НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

11

1970

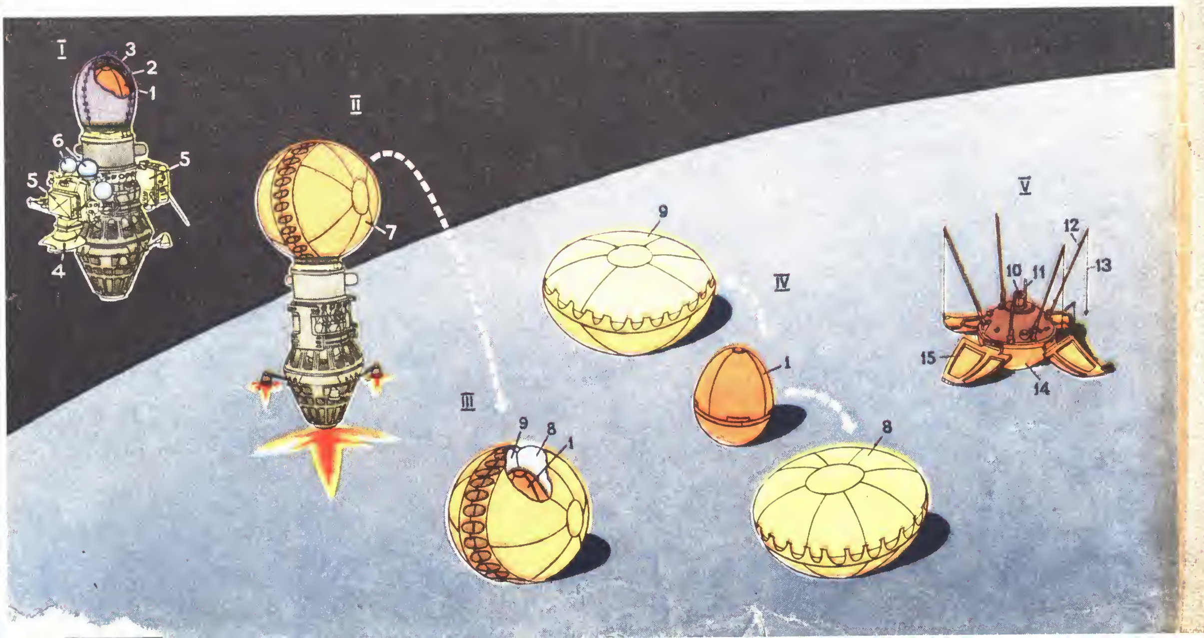
● Полетом автоматической станции «Луна-16» открыт новый этап в исследовании небесных тел ● Диалектический материализм — вот метод, позволивший Ф. Энгельсу почти 100 лет назад предсказать пути развития современной науки ● В ближайшие 5—10 лет предполагается завершить создание научных центров Сибирского отделения АН СССР в Иркутске, Красноярске, Якутске, Томске, Улан-Удэ ● Несомненно, сама фортуна озарила своей улыбкой итальянских археологов: в некрополе близ города Пестума открыты фрески, созданные рукой греческого художника V века до н. э.



ПЕРВАЯ ПОСАДКА НА ЛУНУ

Ученые веками изучали поверхность Луны, было много гипотез о свойствах и составе лунного грунта. Но все они оставались только гипотезами. Науке необходимы были факты, данные научных измерений. Впервые люди Земли увидели, что же из себя представляет поверхность Луны на самом деле, 4 февраля 1966 года в 4 часа 50 минут московского времени. В этот момент автоматическая станция «Луна-9», совершившая первую посадку на поверхность Луны, передала телеизображение панорамы окружающей лунной поверхности.

Автоматическая станция «Луна-9» (I) имела специальный отсек для доставки на лунную поверхность — автоматическую лунную станцию (1), защищенную теплоизоляцией (3). На высоте около 75 км от поверхности Луны (II) уложенная вокруг станции система амортизации (2) надувалась (7) сжатым газом из баллонов (6), и по команде радиовысотомера (4) отбрасывались навесные отсеки (5) и включалась тормозная двигательная установка. На заданной высоте от поверхности амортизационный баллон (7) с автоматической лунной станцией отделялся и мягко опускался на поверхность (III). Амортизационные баллоны сбрасывались (IV), и станция начинала работать (V): корпус станции (14) занимал устойчивое положение, раскрывались антенны (12) с отвесами (13), лепестковые антенны (15), световые эталоны (11), и включалась телекамера обзора лунной поверхности (10).



В номере:

150 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ф. ЭНГЕЛЬСА

Б. КЕДРОВ, акад.— **Замечательные предвидения** 2
Рисунки Ф. Энгельса 22
Фридрих ЭНГЕЛЬС — **Из путевых впечатлений** 24
Вчера и сегодня города Ленина . 14
Выдающийся космический эксперимент 17
Р. РАССУДОВСКИЙ, канд. юрид. наук — **Когда открытие приобретает права «гражданства»** . . . 20
Н. СУРИКОВ, инж.— **Вертолет Ка-26** 25
Б. КОМАНОВСКИЙ, канд. филол. наук — **Песня — знамя революционной борьбы** 30
Атлас, посвященный В. И. Ленину 32
В. БОНДАРЬ, В. ВЕРЕВКИН и В. ГОРШКОВ, кандидаты техн. наук — **Закон Кулона в XX веке** . 33
Р. МИХАЙЛОВ — **Романтика в обыкновенном** 38
Г. МАРЧУК, акад.— **Над картой Сибири** 39
С. ЛЕБЕДЕВ, акад.— **У колыбели первой ЭВМ** 41
Ю. ПУХНАЧЕВ — **Метод Лаврентьева** 42
Ст. БИР — **Процессы и стратегия** 58
В. СОЙФЕР, канд. биол. наук — **Наследственность: ядро или цитоплазма?** 63
Б. СПОК — **Ребенок идет в школу** 65
Д. ЛЕПАЕВ — **Первая помощь холодильнику** 68
Кунсткамера . . . 70, 100, 109, 149
Математические неожиданности . 71
Д. СТАРОДИНСКИЙ, канд. техн. наук — **Для борьбы с водной эрозией почвы** 72
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . . 76
Л. КОКИН — **Под символом «Ки»** . 80
Заметки о советской науке и технике 89
Н. ЗЫКОВ — **Три интервью о часах** 90
Новые товары 95
М. ЛАКОСТ — **Пестум. Открытие первых древнегреческих фресок** 97
В. ПАРИН, акад.— **Мечта не без надежды** 102
Д. ГЛАСС — **Жить до 180** 103
Новые книги 108, 113
Для тех, кто вяжет 111
А. ЗИЛОТИ — **Мои воспоминания о Ф. Листе** 114
Математические досуги 128
Маленькие хитрости 129
По разным поводам — улыбки . . 130
А. ДЕНИЗ — **Питомник шимпанзе** . 131
Н. ПОЖАРИЦКАЯ — **Что мы знаем о шимпанзе** 132
Фокусы 137
Ю. ШАПОШНИКОВ — **Спортзабавы** 138

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Л. СЛАВЯНСКАЯ — **Необходимая потребность сердца заставляет меня сделать все, что в моих силах** (139). Н. ГОРЮНОВ, канд. физ.-мат. наук — **Объяснение опыта с магнитами** (141). Д. ПОПОВ, биол. — **Перелеты птиц** (141). Е. ЛОПУХОВ, доц.— **Акклиматизация сосны** (142)

Шахматы без шахмат 144
П. ВЕЩИЦКИЙ — **Законы музыкальной гармонии** 146
Л. СКЛЯРЕВСКИЙ, канд. мед. наук — **Лекарства в пищевых растениях** 148
Волчок-турбинка 150
Психологический практикум . . . 151
Ответы и решения 153
Р. ТЕРКАФ — **Кто выучил белку грызть орехи?** 154
Е. НАЗАРОВ — **Древнее, неумирающее племя** 155
А. МОНГАЙТ, докт. истор. наук — **Клады старой Рязани** 156

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Автоматическая лунная станция «Луна-9». Фото А. Моклецова (АПН). Внизу — значок-сувенир, который дарит лаборатория Института гидродинамики СО АН СССР своим гостям. Этот значок — поперечный срез многослойного «пирога», сваренного взрывом из пластин различных металлов (см. ст. на стр. 56).

2-я стр.— Первая посадка на Луну. Фото А. Моклецова (АПН).

3-я стр.— Вещи из клада, найденного при археологических раскопках в Старой Рязани в 1970 г. Фото М. Успенского.

4-я стр.— Папоротники. Фото Е. Назарова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Страница из историко-биографического атласа «Ленин».
2—3-я стр.— Вертолет Ка-26. Рис. А. Новоселова.
4-я стр.— Иллюстрации к ст. «Закон Кулона в XX веке».
5-я стр.— Фотографии к ст. «Метод Лаврентьева» (см. стр. 42).
6—7-я стр.— Устройство и схема полета автоматической станции «Луна-16».
8-я стр.— Древнегреческая живопись.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 11 НОЯБРЬ **1970**

Издается с сентября 1934 года

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДВИДЕНИЯ

Фридрих Энгельс, основываясь на глубоком изучении современной ему науки и исходя из метода материалистической диалектики, высказал определенные научные прогнозы. Развитие науки, ее последние открытия и достижения показывают, что предвидения Энгельса оправдываются.

Академик Б. КЕДРОВ.

ДВА ОТКРЫТИЯ ЭНГЕЛЬСА

Весной 1873 года Энгельс сделал важное открытие. Оно легло в основу всей его дальнейшей работы над диалектикой естествознания. В письме Марксу 30 мая 1873 года он писал: «Тела́ неотделимы от движения: их формы и виды можно познавать только в движении... Познание различных форм движения и есть познание тел. Таким образом, изучение этих различных форм движения является главным предметом естествознания». До этого все явления в неорганической природе охватывались сначала понятием силы природы, а затем появились понятия «энергия» и «форма энергии» для видов движения, господствующих в неживой природе. Но живая природа не подходила под эти понятия и оставалась резко отделенной, обособленной от неживой природы. Что же могло объединить всю природу в целом, как неорганическую, так и органическую? Энгельс такое понятие нашел: им стало более широкое понятие «форма движения». Идея о неразделимости материи и движения, об их единстве стала руководящей. Формы движения, а вместе с ними и сама материя, а значит, и вся природа проходят определенные ступени развития от простого к сложному, от низшего к высшему. Простейшим, по Энгельсу, является механическое движение небесных тел и земных масс. При трении и ударе оно переходит в тепловое движение, то есть принимает физическую форму движения. На известной стадии своей интенсивности физические формы переходят в химическую форму, иначе говоря, вызывают химическую реакцию. Позднее английский ученый Дж. Б. С. Холдейн, редактируя перевод «Диалектики природы», привел такой пример к этой мысли Энгельса: когда спичку трут о шероховатую поверхность слегка, она только нагревается. Когда же ее трут сильнее, она загорается. В первом случае налицо переход механического движения в тепловое (физическое), во втором—переход физического в химическое. А что же случится дальше, когда химическое движение, все время усложняясь, достигнет самой высокой ступени своего развития и усложнения? Тогда, отвечает Энгельс, оно породит жизнь, то есть перейдет в биологическую форму движения. Так последовательно развиваются, согласно Энгельсу, формы движения материи в природе.

Второе открытие было сделано Энгельсом три года спустя после первого и по своему значению не уступает ему. Суть его такова: исходя из идеи о единстве и нераздельности материи и движения, Энгельс пришел к выводу, что каждой специфической форме движения отвечает вполне определенный, столь же специфический дискретный вид материи, присущий данной форме движения. И наоборот: каждому дискретному виду материи отвечает строго определенная, соответствующая ему форма движения. Механическому движению отвечают массы (небесных тел и земные массы), физическим формам движения — молекулы (а также частицы гипотетического «эфира»), химической форме движения — атомы, биологической — белки в качестве материального носителя жизни. Отсюда жизнь Энгельс определял как способ существования белков, как их химизм.

Теперь каждый переход от одной формы движения к другой, от одного их материального дискретного носителя к другому и соответственно от одной науки, изучающей их, к другой по их иерархической лестнице выступил как совершающийся путем диалектического скачка. Энгельс писал:

«При всей постепенности, переход от одной формы движения к другой всегда остается скачком, решающим поворотом. Таков переход от механики небесных тел к механике небольших масс на отдельных небесных телах; таков же переход от механики масс к механике молекул, которая охватывает движения, составляющие предмет исследования физики в собственном смысле слова: теплоту, свет, электричество, магне-

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

тизм. Точно так же и переход от физики молекул к физике атомов — к химии — совершается опять-таки посредством решительного скачка. В еще большей степени это имеет место при переходе от обыкновенного химического действия к химизму белков, который мы называем жизнью. В пределах сферы жизни скачки становятся затем все более редкими и незаметными».

Хотя в XX веке в этом отношении произошли существенные изменения, принципиальная постановка, данная Энгельсом, не только не утратила своего значения, но приобрела новый смысл, особенно в области современной биологии.



ОБЛАСТИ ДИАЛЕКТИЧЕСКИХ СКАЧКОВ КАК ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРЕДВИДЕНИЙ

Свое главное внимание Энгельс сосредоточил на том, что почти полностью выпадало из поля зрения его предшественников и современников,— на тех пограничных областях, где осуществляются стыки и взаимные переходы между различными, дотоле разобщенными формами движения (соответственно науками) и где должны совершаться диалектические скачки между ними. Именно здесь он предвидел новые, выдающиеся открытия, именно эти области были ключом к раскрытию сущности более высоких и сложных форм движения материи. Впервые стала понятна сущность теплоты только тогда, когда были раскрыты и доказаны связь и переход между теплотой и механическим движением, а именно — механическим движением молекул. Это выполнила сначала механическая теория теплоты, а затем термодинамика и кинетическая теория газов. Но так был заполнен только один из пустовавших до тех пор «стыков» между отдельными отраслями естествознания. По-прежнему пустовала область между физикой и химией с одной стороны от химии, и между химией и биологией — с другой стороны от нее. Мы уже не говорим об участке, находящемся на грани между биологией и историей (человеческим обществом, человеком): здесь вообще отсутствовали какие-либо представления о том, каким образом мог совершиться переход от обезьяны (природы) к человеку (истории). Именно во все эти пустующие области знания, которые были призваны раскрыть реальные переходы от одних форм движения к другим и самые «механизмы» таких переходов, и устремилась диалектическая, творческая мысль Энгельса. Именно здесь он и сделал свои наиболее важные предсказания, подтвержденные всем последующим ходом развития естествознания.

Тут прежде всего следует назвать предвидение общих путей развития естествознания, важнейших его тенденций и перспектив, раскрываемых с помощью диалектического метода. Речь идет в первую очередь о слиянии двух главных тенденций научного движения, действующих внутри естествознания,— тенденций к дифференциации наук и к их интеграции. В XIX столетии обе эти противоположные тенденции как бы сосуществовали рядом друг с другом, причем вторая призвана была компенсировать последствия, вызванные первой. Но Энгельс, по сути дела, предвидел более глубокое единство и взаимопроникновение обеих тенденций: ведь если прогресс естествознания будет состоять в том, что будут заполняться прежние разрывы и пропасти между основными науками в результате возникновения новых (междисциплинарных) научных отраслей, то продолжающаяся дифференциация наук в дальнейшем приведет не к разобщению наук, как раньше, не к углублению их взаимных расхождений, а как раз наоборот — к их цементированию, к их связыванию между собой, короче говоря, к их интеграции. Так это и происходит со все нарастающей силой в современном естествознании, подтверждая этим один из фактических научных прогнозов Энгельса.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ

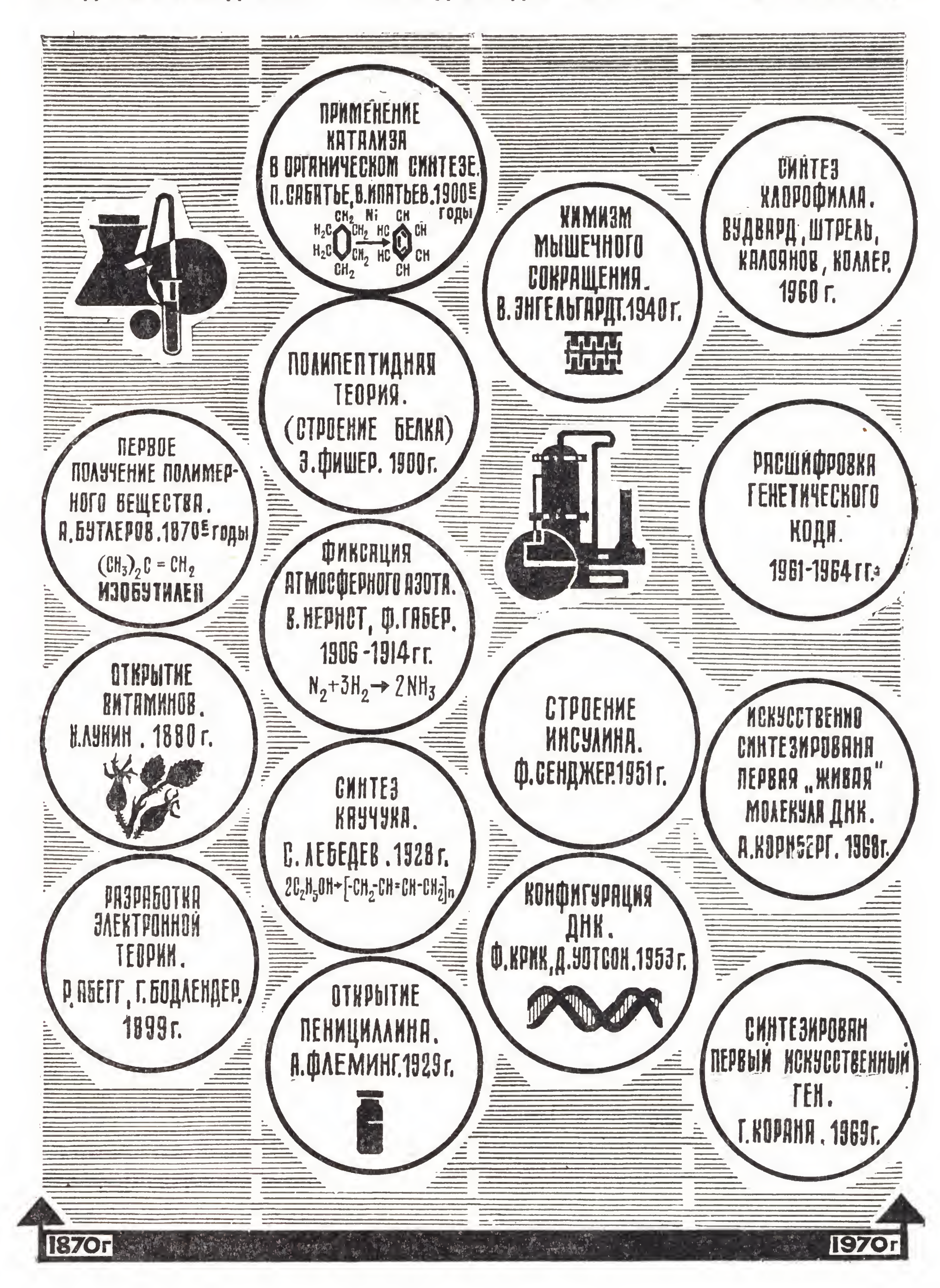
Ряд предсказаний Энгельса касался той области, где соприкасаются между собой физика и химия. Здесь, по сути дела, Энгельс предвидел появление целой новой науки, которая призвана изучать взаимные переходы между обеими названными формами движения.

В 1882 году в статье «Электричество», а также в заметке «Электрохимия» Энгельс развил и подробно обосновал наличие взаимосвязи между химическими и физическими явлениями. Раньше при рассмотрении химических процессов, возникавших под

Ф. ЭНГЕЛЬС:

«...химия подводит к органической жизни, и она продвинулась достаточно далеко вперед, чтобы гарантировать нам, что она одна объяснит нам диалектический переход к организму».

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОХИМИИ ПОДТВЕРЖДАЮТ ПРЕДВИДЕНИЕ Ф. ЭНГЕЛЬСА.



действием электрической искры, физики обычно заявляли, что это касается скорее химии, а химики в том же случае кивали на физиков. «Таким образом, и те и другие заявляют о своей некомпетентности в месте соприкосновения науки о молекулах и науки об атомах, между тем как именно **здесь надо ожидать наибольших результатов**»,— предсказывал Энгельс.

Это предсказание полностью оправдалось уже при жизни Энгельса. В 1885—1887 годах Сванте Аррениус создал теорию электролитической диссоциации, которая объясняла химические явления электрическими процессами и свойствами водных растворов электролитов. Центральным понятием этой теории стал ион—осколок молекулы, несущий дискретный электрический заряд — положительный (катион) или отрицательный (анион). Этим как раз и выражалась связь химизма с электричеством.

Спустя двадцать лет В. И. Ленин, как бы продолжая развивать дальше идеи Энгельса (хотя он не знал о существовании «Диалектики природы»), писал: «С каждым днем становится вероятнее, что химическое сродство сводится к электрическим процессам»[1]. Так спустя десятилетия реализовалось энгельсовское предвидение в определении перспектив развития и физики, и химии, и еще не существовавшей в то время физической химии.

БИОХИМИЯ — ПРОБЛЕМА ИСКУССТВЕННОГО БИОСИНТЕЗА

На аналогичной методологической основе строилось и другое замечательное предсказание, касавшееся области, пограничной между химией и биологией.

«...химия подводит к органической жизни, и она продвинулась достаточно далеко вперед, чтобы гарантировать нам, что **она одна** объяснит нам диалектический переход к организму»,— писал Энгельс. Исходя из своего определения сущности жизни как химизма белков, он четко представлял тот конкретный путь, каким будет решена данная проблема (см. таблицу на стр. 4).

Это означало, по Энгельсу, что надо искусственно изготовить белковые тела из неорганических веществ. Как только будет установлен состав и строение белковых тел, химия сможет приступить к изготовлению живого белка. «Если химии удастся изготовить этот белок в том определенном виде, в котором он, очевидно, возник, в виде так называемой протоплазмы,—...то диалектический переход будет здесь доказан также и реально, т. е. целиком и полностью».

Касаясь реальной истории природы на нашей планете, Энгельс указывает на то, что когда температура уже не превышает тех границ, внутри которых является жизнеспособным белок, то при наличии прочих благоприятных химических предварительных условий, образуется живая протоплазма. В чем заключаются эти предварительные условия, добавляет Энгельс, мы в настоящее время еще не знаем.

Именно эта тема станет ведущей в совершенно новых областях научного знания, возникших на стыке между химией и биологией. В целом, идя по этому принципиальному пути, который почти 100 лет назад был прозорливо предначертан Энгельсом, эти науки вплотную подошли теперь к решению проблемы искусственного биосинтеза. На рубеже XIX и XX столетий возникла биохимия, давшая толчок для появления биофизики и биоорганической химии. Вместе с биокибернетикой они привели к созданию молекулярной биологии, изучающей явления и сущность жизни на молекулярном уровне. Искусственный синтез живого еще не осуществлен, но открытие нуклеиновых кислот и изучение их роли в процессах жизнедеятельности (обмена, наследственности и др.) чрезвычайно приблизили его решение. Вместе с тем они внесли значительные коррективы в определение сущности жизни. В итоге сегодня жизнь должна определяться как химизм уже не одних только белков, но и шире — биополимеров, куда входят, кроме белков, также и нуклеиновые кислоты. Однако основа энгельсовского определения жизни полностью сохранилась.

Что же касается «предварительных условий», при которых образовалась на нашей планете жизнь (живая протоплазма), то гипотетическое их выяснение легло в основу специальной гипотезы о происхождении жизни на Земле, разработанной А. И. Опариным. Он исходил из диалектического предвидения Энгельсом общих путей развития естествознания в решении одной из самых сложных и величественных задач науки. (Подробнее это изложено на стр. 6.)

ЭНГЕЛЬС ПРОТИВ МЕХАНИЦИЗМА, ЗА ДИАЛЕКТИЧЕСКУЮ СВЯЗЬ ВЫСШЕГО С НИЗШИМ

Как бы предвидя, что в наше время найдутся такие люди, которые будут доказывать на все лады, что, дескать, основа жизни может быть только биологической, но никак не физико-химической, Энгельс указывал на то, что объяснение явлений жизни (а это значит и раскрытие их сущности) шло вперед в той мере, в какой двигались вперед механика, физика и химия. Однако, кроме простейших явлений жизни, поддающихся объяснению с точки зрения механики, физико-химическое обоснование прочих явлений жизни все еще находилось во времена Энгельса почти в самой начальной стадии своего развития.

Очевидно, Энгельсу было ясно, что в будущем, особенно когда химия приблизится к осуществлению скачка от неорганического вещества к живому белку, недостающее физико-химическое обоснование жизни будет найдено и будет раскрыта природа (то есть сущность) органических форм движения.

Все это отнюдь не означало, по Энгельсу, исчерпания качественной специфики живо-

[1] Слово «сводится» здесь употреблено Лениным в смысле «вызывается», «обусловливается», поскольку оказалось, что сущность химизма заключена в электрических процессах.

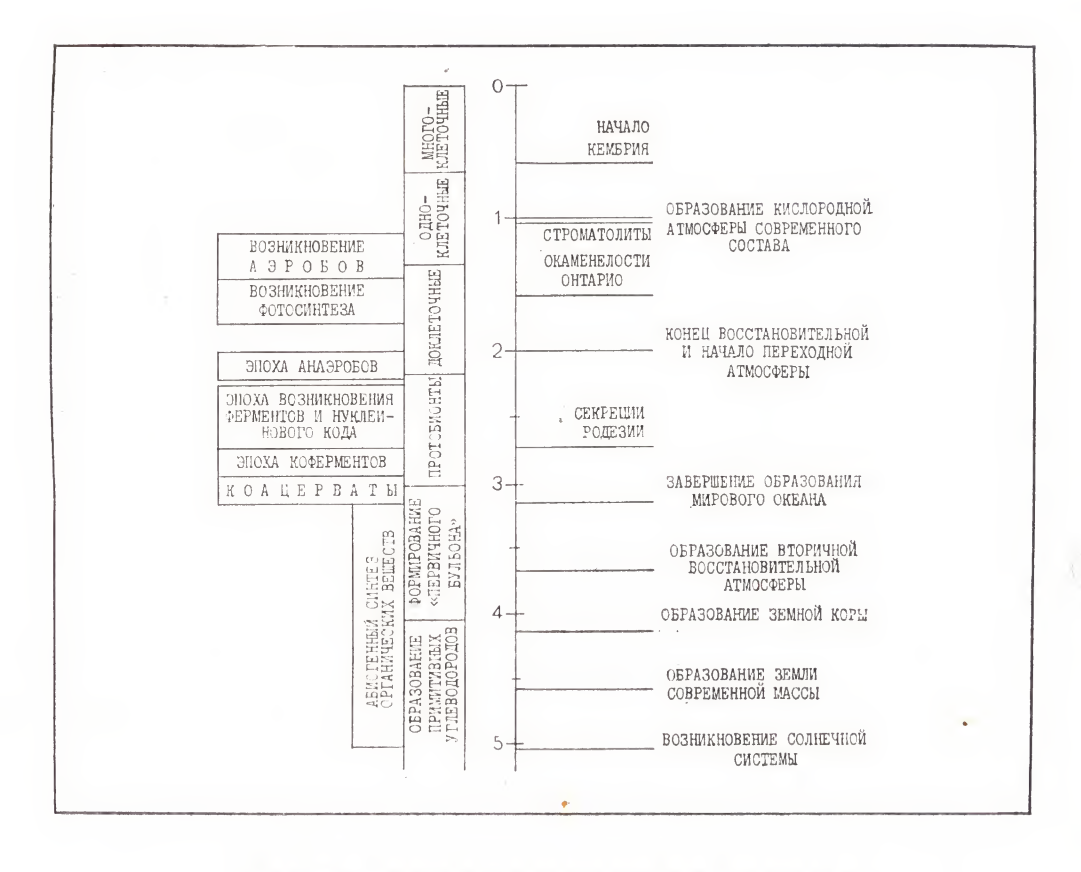


СХЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ

(Гипотеза академика А. И. Опарина)

Около двух миллионов видов животных населяет нашу планету. Их разнообразие поистине удивительно: от мельчайшей амебы до синего кита, который весит около 150 тонн. Последние достижения генетики, биохимии и молекулярной биологии показали, что все живое на Земле — и рыбы, и птицы, и звери, и растения — построено как бы по единому плану, из сходных «строительных блоков». Да и в характере обмена веществ с внешней средой у всего живого имеется много общего.

По общепринятой сейчас точке зрения, сотни миллионов лет назад на нашей планете возникли какие-то общие предки, от которых пошло дальнейшее развитие живого мира. На приведенной схеме показано, как это произошло. На вертикальной прямой отложено в миллиардах лет время. Вдоль нее отмечены основные вехи эволюции нашей планеты и даны этапы эволюции углеродистых соединений на пути возникновения и развития жизни.

Все живое на нашей планете построено из всевозможных соединений углерода. Углерод обладает такими свойствами, благодаря которым образуются вещества с необычайно крупными молекулами. Химическое взаимодействие между ними происходит сравнительно медленно. Это и обеспечивает характерное для жизни протекание во времени различных процессов обмена веществ.

Химическая эволюция углеродистых соединений привела к образованию органических веществ. Скапливаясь в морях и океанах, всевозможные химические вещества образовали «первичный бульон», в котором стали выделяться коацерваты — капли веществ с четко выраженной поверхностью раздела, которая отделяла их от жидкости «бульона». Поверхность раздела и определенная организация веществ в коацервате придали им способность захватывать коферменты (ускорители реакций небелковой природы) и другие вещества из «бульона». В каплях стали возможны химические реакции, стал возможен их рост, дробление. Со временем поэтапное усложнение реакции и веществ привело к возникновению белков, ферментов и молекул, способных хранить сведения об устройстве данной системы.

Это эпоха протобионтов — примитивнейших предков, предшественников первых живых организмов. Этому времени соответствуют секреции извести, возрастом в 2 700 млн. лет, которые были обнаружены в Южной Родезии.

Протобионты благодаря ферментным реакциям активно усложнялись. Энергетический обмен этих систем происходил анаэробно (без участия кислорода): кислорода в атмосфере Земли еще не было.

Дальнейшее усложнение протобионтов и возникновение фотосинтеза привели к образованию свободного кислорода в атмосфере — к переходу энергетического обмена от анаэробного к более совершенному, с использованием кислородного дыхания. Это — время возникновения первых одноклеточных и затем многоклеточных живых организмов.

Наиболее древними подлинными ископаемыми считаются сейчас остатки организмов, сохранившихся в железных рудах Южного Онтарио,— возраст 1600 млн. лет.

Несколько позже появляются строматолиты — известковые продукты жизнедеятельности сине-зеленых водорослей.

Дальнейшее усложнение жизни происходило уже в кембрийский период.

го и «сведения» жизни к химии, как это утверждал механицизм. При наличии физико-химической основы сущность жизни (биологическое движение) не исчерпывается установлением ее структурной и генетической связи с более низкими (механической, физическими и химической) формами движения.

Установление такой связи абсолютно необходимо для понимания сущности высшей формы движения, но недостаточно для исчерпания ее качественной особенности. Наличие низших форм движения, из которых исторически (генетически) возникла высшая форма и из которых она (структурно) состоит, не исчерпывает существа высшей формы в каждом рассматриваемом случае. «Мы,—предсказывал Энгельс,—несомненно, «сведем» когда-нибудь экспериментальным путем мышление к молекулярным и химическим движениям в мозгу; но разве этим исчерпывается сущность мышления?»

Велики успехи учения о высшей нервной деятельности, химии и электрофизиологии мозговых процессов, анатомии мозга, а также психологии и кибернетики с ее методом моделирования психических процессов, протекающих в мозгу. Все яснее становится, что мышление имеет в качестве своей материальной основы физические и химические процессы, совершающиеся в веществе мозга, но оно не «сводится» к ним (как думали механисты), то есть не исчерпывается ими в качественном отношении.

ПРЕДВИДЕНИЕ ДЕЛИМОСТИ АТОМОВ

В XIX веке химия достигла границы ее собственного предмета — атомов и химических элементов, и своими средствами эту границу она перешагнуть не могла. Физика же еще только набирала силы для осуществления такой задачи. Однако в головах многих ученых крепко засела тогда ложная мысль о том, что атомы вообще представляют собой последние, абсолютно простые и неделимые частицы материи, дальше которых вообще идти невозможно, ибо они, дескать, неделимы и в принципе неразложимы никакими способами. Опираясь на мнение передовых ученых своего времени, Энгельс смело отстаивал мысль о том, что это не так. Он указывал на то, что «...атомы отнюдь не являются чем-то простым, не являются вообще мельчайшими известными нам частицами вещества». Многие химики склоняются к мнению, «...что атомы обладают сложным составом, большинство физиков утверждает, что мировой эфир[1], являющийся носителем светового и теплового излучения, состоит тоже из дискретных частиц, столь малых, однако, что они относятся к химическим атомам и физическим молекулам так, как эти последние к механическим массам...»

Энгельс категорически отвергал механистическую идею о существовании каких-то абсолютно неизменных, «последних» частиц материи, из которых, как из первоначальных кирпичиков, построен якобы весь мир. «Новая атомистика,— писал он,— отличается от всех прежних тем, что она... не утверждает, будто материя **только** дискретна, а признает, что дискретные части различных ступеней (атомы эфира, химические атомы, массы, небесные тела) являются различными **узловыми точками,** которые обусловливают различные **качественные** формы существования всеобщей материи вплоть до такой формы, где отсутствует тяжесть и где имеется только отталкивание».

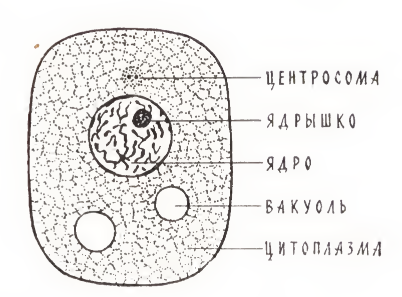
С тех пор, когда были написаны эти вещие слова, были открыты делимость и разложимость атомов, о чем свидетельствовало прежде всего явление радиоактивности, то есть самопроизвольного распада химических элементов (а значит, и их атомов). Далее физика открыла множество частиц, более мелких, нежели атомы, причем среди них были и структурные частицы самого атома (атомные ядра и электроны) и целая плеяда других (кроме электронов) элементарных частиц, простейшие из которых (фотоны — «частицы» света — и, по-видимому, нейтрино различных разновидностей) действительно оказались лишенными массы (в смысле отсутствия собственной массы или массы покоя), а потому представляющие собой только то, что Энгельс называл «отталкиванием» (как известно, он ставил знак равенства между отталкиванием и энергией). Но, разумеется, отсутствие массы покоя не означало, что эти частицы лишены материальности. (Подробнее см. на стр. 12—13.)

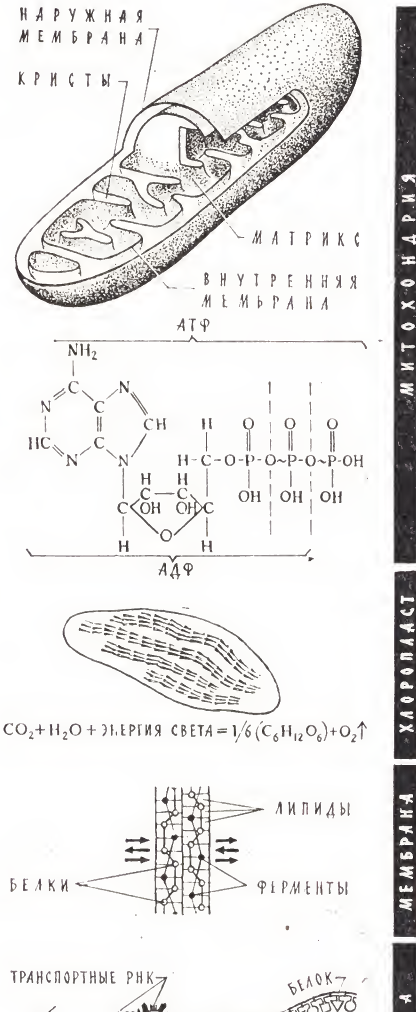
ПРЕДВИДЕНИЕ ЭЛЕКТРОНА

Особый интерес представляет прогноз Энгельса, относящийся к учению об электричестве. Сопоставляя состояние этого учения в начале 80-х годов прошлого века с состоянием химии в то же время, Энгельс констатировал состояние разброда в современном учении об электричестве, делающее пока невозможным установление какой-нибудь всеобъемлющей теории; это главным образом и обусловливает то, что в этой области господствует односторонняя эмпирия.

«В химии, особенно благодаря дальтоновскому открытию атомных весов, мы находим порядок, относительную устойчивость однажды достигнутых результатов и систематический, почти планомерный натиск на еще не завоеванные области, сравнимый с правильной осадой какой-нибудь крепости». Так писал Энгельс, имея в виду открытие Дальтоном материального носителя химических процессов — атома как дискретной частицы материи, что определило весь последующий прогресс химической науки. И вот Энгельс предсказывает, что и в области электричества еще только предстоит сделать открытие, подобное открытию Дальтона, открытие, дающее всей науке средоточие, а исследованию — прочную основу. Должен быть найден материальный

[1] Принятое в физике XIX в. понятие «эфир» устарело и вытеснено понятием «физическое поле» (Б. К.).





КЛЕТКА:

СТО ЛЕТ НАЗАД И СЕЙЧАС

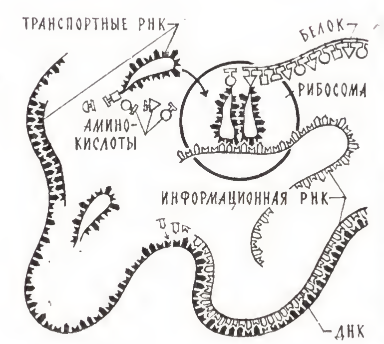
Примерно сто лет назад в клетке при наблюдении через световой микроскоп можно было разглядеть лишь ядро, вакуоли (схема вверху слева).

Появление электронного микроскопа, развитие молекулярной биологии, биофизики, биохимии, генетики позволили ученым вникнуть во многие таинственные процессы, протекающие внутри клетки.

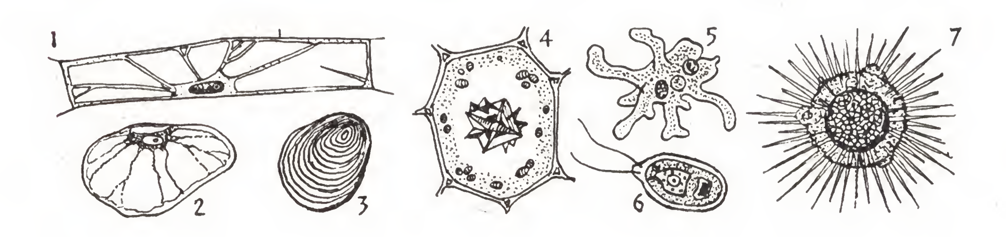
Сегодняшняя клетка — это сложно устроенное «предприятие» (схема справа) со своими энергостанциями — митохондриями (в них АДФ превращается в АТФ) и хлоропластами, с путепроводами (аппарат Гольджи). Клетку перегораживает масса мембран, через которые с помощью специальных белков транспортируются вещества. Внутри клетки, на рибосомах собираются из блоков-аминокислот белки.

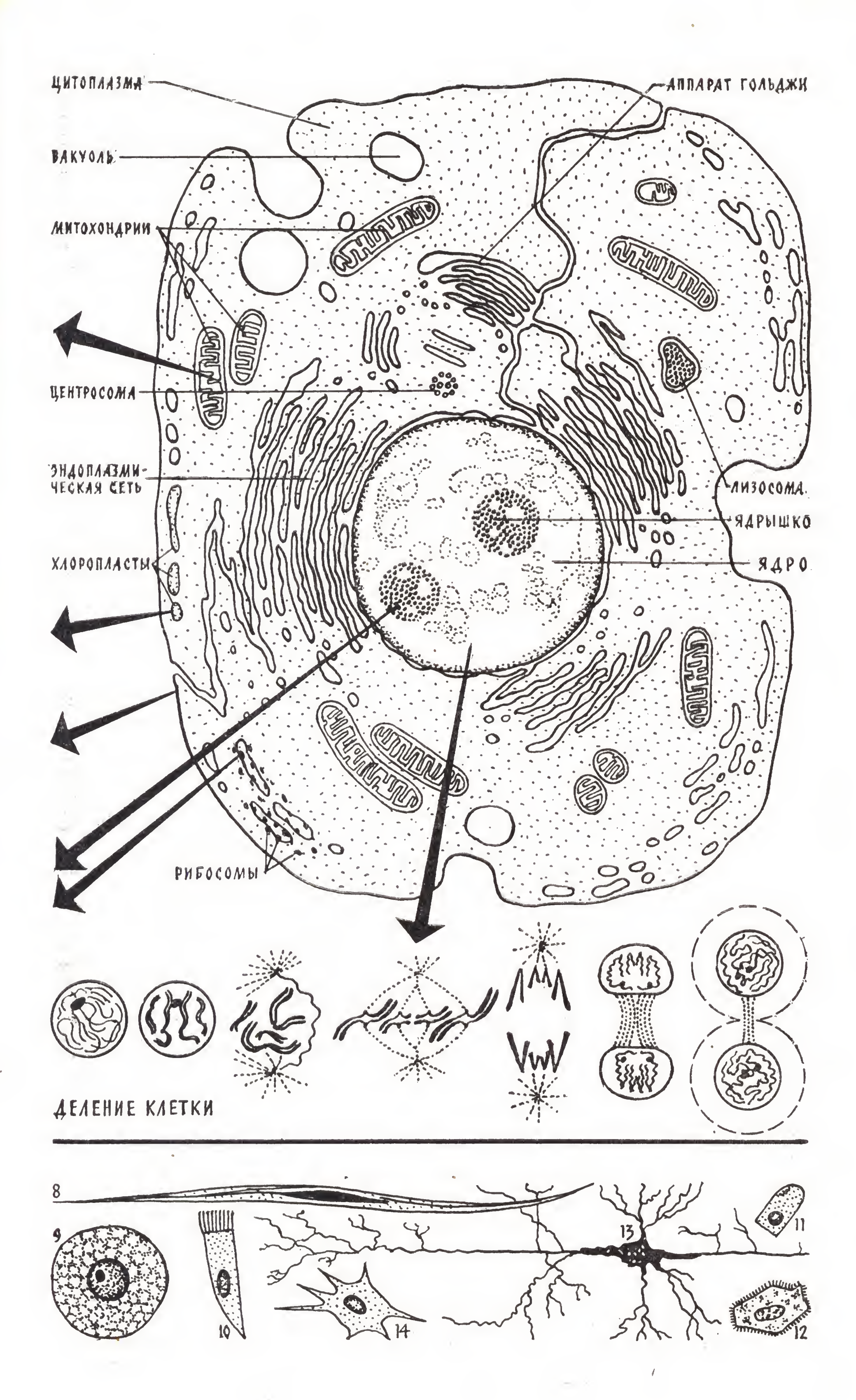
На схемах показаны только некоторые важнейшие процессы, протекающие внутри клетки.

Внизу — рисунки отдельных клеток и одноклеточные организмы: 1 — клетка корня пшеницы, 2 — клетка мякоти арбуза, 3 — крахмальное зерно картофеля, 4 — клетка листа бегонии (внутри кристалл щавелево-кислой извести), 5 — амеба, 6 — хламидомонада, 7 — солнечник, 8 — мышечная клетка, 9 — яйцеклетка, 10—12 — эпителиальные клетки, 13 — нервная клетка, 14 — клетка соединительной ткани.



● ГОРИЗОНТЫ НАУКИ




ЦИТОПЛАЗМА
АППАРАТ ГОЛЬДЖИ
ВАКУОЛЬ
МИТОХОНДРИИ
ЦЕНТРОСОМА
ЭНДОПЛАЗМИЧЕСКАЯ СЕТЬ
ЛИЗОСОМА
ЯДРЫШКО
ХЛОРОПЛАСТЫ
ЯДРО
РИБОСОМЫ
ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ
8
9
10
11
12
13
14

носитель электрических процессов. А учение об электричестве со временем будет построено на основе такой же идеи дискретности, на какой со времени Дальтона строится химия.

Но так как атом и молекулу, а тем более частицу электричества нельзя увидеть непосредственно даже в микроскоп, то открыть их можно было только при помощи теоретического мышления. Поэтому для того, чтобы вывести учение об электричестве из тупика, в который оно зашло в результате господства узкого эмпиризма, нужно было широко открыть двери для теоретического мышления, обобщающего данные экспериментального исследования, а вместе с ним и для диалектики, с помощью которых можно было бы проникнуть в сущность уже изученных электрических явлений.

Энгельс в лоб ставит вопрос: нужно выяснить, «**что̀** является собственно вещественным субстратом электрического движения, **что̀** собственно за вещь вызывает своим движением электрические явления».

Ответом на этот вопрос и вместе с тем полным подтверждением высказанного Энгельсом прогноза относительно носителя электрических процессов явилось открытие в 1897 году (через два года после смерти Энгельса) электрона Дж. Дж. Томсоном. Свершилось событие, аналогичное в принципе открытию Дальтоном химической атомистики: в учение об электричестве вошла идея дискретности, вызвавшая революцию в физике, а спустя еще немного эта идея вошла в учение о свете благодаря теории квантов, созданной в 1900 году Максом Планком и развитой дальше в 1905 году Альбертом Эйнштейном, который ввел понятие фотона (светового «атома»).

ПРИБЛИЖЕНИЕ КРИЗИСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Замечательно то, что в условиях XIX века Энгельс предчувствовал приближение того глубоко болезненного процесса, который начался уже после его смерти и который Ленин назвал «кризисом физики», «кризисом естествознания». Этот «кризис» носил философский характер. Его суть состояла в том, как показал Ленин, что под влиянием начавшейся крутой ломки старых понятий и принципов науки, совершавшейся в условиях усилившегося наступления реакционной философии на материализм, некоторые естествоиспытатели скатились на позиции идеализма и агностицизма. Этот уклон к идеализму, вызванный «новейшей революцией в естествознании», и привел в начале века к кризису физики и всего естествознания.

Ленин указывает две гносеологические причины этого «кризиса», выступавшего в виде так называемого «физического» идеализма: первая — завоевание физики духом математики, вторая — релятивизм, признание относительности нашего познания, который при незнании диалектики неминуемо ведет к идеализму и агностицизму.

Энгельс фактически предвидел оба эти гносеологических фактора, которые во второй половине XIX столетия существовали только в виде зародышей и получили развитие лишь позднее, на самом рубеже XIX и XX веков и особенно в начале XX века. В отношении первого из них Энгельс писал, что математика при всей своей абстрактности имеет реальные связи с действительным миром, так что существуют прямые аналогии между ее операциями, ее понятиями, с одной стороны, и процессами действительного мира — с другой. «Но как только математики укроются в свою неприступную твердыню абстракции, так называемую чистую математику, все эти аналогии забываются; бесконечное становится чем-то совершенно таинственным, и тот способ, каким с ним оперируют в анализе, начинает казаться чем-то совершенно непонятным, противоречащим всякому опыту и смыслу... Они забывают, что вся так называемая чистая математика занимается абстракциями, что **все** ее величины суть, строго говоря, воображаемые величины и что все абстракции, доведенные до крайности, превращаются в бессмыслицу или в свою противоположность».

Конечно, процесс математизации любой отрасли естественнонаучного знания представляет собой огромный прогресс науки. Проникновение математики во все без исключения естественные науки всегда вызывало в них большие положительные сдвиги и в большой мере ускоряло их развитие. Но вместе с тем этот прогресс в условиях методологического кризиса естествознания порождал и отрицательные в философском отношении явления, о которых Энгельс писал в 1885 году. К этому вела тенденция некоторых математиков отрывать свою науку и ее построения от реального мира. Так Энгельс предвидел будущий кризис естествознания уже на основании первых признаков его приближения.

Другая причина того же общего явления в ее зародыше также была отмечена Энгельсом. «Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез,— писал он,— при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки, легко вызывают у них представление о том, будто мы не способны познать **сущность** вещей...»

Смена гипотез и теорий, коренная ломка понятий и принципов — все это свидетельствует об относительности нашего познания, и сам по себе такой вывод не содержит в себе ничего предосудительного. Напротив, он прямо требуется диалектикой. Но при незнании диалектики самими учеными, при отсутствии у них диалектической подготовки такой вывод толкает их на неверное обобщение, что относительность наших знаний свидетельствует, дескать, о том, что в них нет ничего объективного или что мы бессильны познать сущность вещей. Таким образом, через односторонне понятый релятивизм начинают просачиваться в естествознание субъективистские и агностические воззрения.

Труды и мысли Ленина перекликаются с трудами и мыслями его предшественника

Энгельса, и этот факт тем более знаменателен, что Ленин не знал «Диалектики природы», а Энгельс не дожил до тех лет, когда в естествознании разразилась «новейшая революция» и связанный с нею методологический кризис. И тем не менее то, что писали по данному вопросу Энгельс и Ленин, органически созвучно и одно составляет собой прямое продолжение другого. Причина этого ясна: и Энгельс и Ленин исходили из материалистической диалектики, которая и приводила их не только к общим выводам, но порой к почти одинаковым формулировкам.

ФИЛОСОФИЯ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Главный вопрос, который всегда интересовал Энгельса и привлекал к себе его пристальное внимание,—вопрос о связи между философией и естествознанием, получил развитие в наше время в соответствии с тем, как это предвидел Энгельс. Выходом из противоречий, в каких запутывалось естествознание во второй половине XIX века, был отказ от старой метафизики и переход на позиции диалектики в понимании коренных проблем современного естествознания. В этом, собственно говоря, и состояла та «новейшая революция в естествознании», о которой писал В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм» и в других своих философских трудах.

В начале нашего века диалектика врывалась в естествознание стихийно, а потому проводилась непоследовательно. Ученые, вводя ее в науку своими новыми открытиями, новыми теориями и представлениями, нередко отступали от нее в сторону старой метафизики. Между тем только диалектика могла указать выход естествоиспытателям из всех противоречий и трудностей, с которыми столкнулась их наука. В соответствии с этим и выход из «кризиса», согласно Ленину, состоял в том, чтобы сами ученые овладели методом материалистической диалектики, сознательно встали на ее позиции. Иначе неизбежна в данных условиях путаница, приводящая к скату части естествоиспытателей в идеализм и агностицизм. Но именно о таком овладении диалектикой со стороны самих естествоиспытателей и писал всегда Энгельс. Он подчеркивал, что для него дело могло идти не о том, чтобы внести диалектические законы в природу извне, а о том, чтобы отыскать их в ней и вывести их из нее. Наука о природе развивается очень быстро, и Энгельс приходит к выводу, что проделанный им, но не законченный еще труд (имеется в виду «Диалектика природы») может утратить свое значение, так как ученые в конце концов признают диалектику и не будет нужды убеждать их в ее необходимости. «Но может статься, что прогресс теоретического естествознания сделает мой труд, в большей его части или целиком, излишним, так как революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается простой необходимостью систематизировать массу накопляющихся чисто эмпирических открытий, должна даже самого упрямого эмпирика все более и более подводить к осознанию диалектического характера процессов природы».

Современная наука пошла по пути, предначертанному Энгельсом, и, к счастью, его опасения, что прогресс науки обесценит его работу над «Диалектикой природы», не оправдались. Напротив, чем дальше идет развитие науки, чем все более и более головокружительные перспективы раскрывает оно перед мысленным взором современного человека, чем значительнее делаемые каждодневно научные открытия, тем с большей силой обнаруживается то самое главное, что отличает истинную, развитую науку от науки слабой, неразвитой: ее прогностическая способность. Другими словами, способность ученого, опираясь на точный анализ современной ему науки и тенденций ее нынешнего развития, предвидеть ее дальнейшее движение в будущем и сообразно с этим направлять научное исследование сегодня. В этом отношении труды Энгельса дают замечательные образцы, свидетельствующие о том, с каким непревзойденным мастерством, в совершенстве владея диалектикой, Энгельс делал свои предвидения в области естествознания и чрезвычайно точно и глубоко, по-научному обосновывал их. Если много частностей, которые содержались в его трудах, отражая собой уровень развития естествознания в конце прошлого века, неизбежно устарели и сохранили ныне только чисто исторический интерес, то мастерское умение Энгельса с трамплина настоящего проникать далеко своим мысленным взором в будущее полностью сохранило сегодня всю свою злободневность и стало, пожалуй, еще актуальнее, нежели во времена самого Энгельса. Этому мастерству, этому замечательному умению конкретно-творчески оперировать диалектикой в области естествознания и надо учиться современным естествоиспытателям и философам у Энгельса.

Энгельс был не просто ученым-мыслителем. Он был коммунистом, одним из основоположников научного социализма.

Говоря о том времени, когда победит социализм, Энгельс предсказывал: «Лишь сознательная организация общественного производства с планомерным производством и планомерным распределением может поднять людей над прочими животными в общественном отношении точно так же, как их в специфически биологическом отношении подняло производство вообще. Историческое развитие делает такую организацию с каждым днем все более необходимой и с каждым днем все более возможной. От нее начнет свое летосчисление новая историческая эпоха, в которой сами люди, а вместе с ними все отрасли их деятельности, и в частности естествознание, сделают такие успехи, что это совершенно затмит все сделанное до сих пор».

В нашу эпоху, спустя более полувека после победы социалистической революции в России, мы видим, как оправдываются и эти предвидения Энгельса.

Ф. ЭНГЕЛЬС:

«Новая эпоха начинается в химии с атомистики... а в физике, соответственно этому — с молекулярной теории».

Число частиц, которые называют «элементарными» — они входят в состав атомных ядер или передают взаимодействие между ядерными частицами, возникают в ядерных реакциях,— очень велико. И с каждым годом их становится больше.

Было время, когда такой же процесс происходил с таблицей Менделеева. Открывались новые элементы, уточнялись их атомные веса. Новые таблицы приходилось печатать часто, и они быстро устаревали. Теперь таблица Менделеева в значительной мере почти приняла завершенный вид.

Таблица 1

МИРОВЫЕ ПОСТОЯННЫЕ

Число Авогадро	$c = 6{,}022169(40) \cdot 10^{23}$ 1/моль
Скорость света	$c = 2{,}9979250(10) \cdot 10^{8}$ м/сек.
Заряд электрона	$e = 4{,}803250(21) \cdot 10^{-10}$ CGSE $= 1{,}6021917(70) \cdot 10^{-19}$кул.
Единица энергии	1 Мэв (миллион электрон-вольт) $= 1{,}6021917(70) \cdot 10^{-6}$ Эрг.
Постоянная Планка	$\hbar = 6{,}582183(22) \cdot 10^{-22}$ $М_{эв.}$ · сек. $=$ $= 1{,}0545919(80) \cdot 10^{-27}$ Эрг. · сек.
Постоянная тонкой структуры	$\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} = 1/137{,}03602(21)$
Постоянная Больцмана	$k = 1{,}380622(59) \cdot 10^{-16}$ Эрг./град.
Масса электрона	$m_e = 0{,}5110041(16)$ $М_{эв}$ $= 9{,}109558(54) \cdot 10^{-31}$*кг*
Масса протона	$m_p = 938{,}2592(52)$ $М_{эв.}$ $= 1836{,}109(11)\, m_e =$ $= 1{,}00727661(8)$ ат. ед. массы (1/12 массы изотопа C^{12})

С таблицей элементарных частиц сейчас происходит похожее: дважды в год физики получают новую сводку данных о свойствах частиц и об их распадах. Поэтому всегда надо смотреть последнюю версию таблицы.

Вместе с изменением значений характеристик элементарных частиц изменяются и значения мировых постоянных. Мы приведем численные значения мировых постоянных, какие были приняты к августу 1970 года. В этой таблице ошибка дана просто в скобках: ее надо прибавить со знаком ± к последним цифрам.

С течением времени у физиков все большее и большее число постоянных определяется измерением атомов и ядер, а не сравнением с «рукотворными» эталонами. Природа сама дает человеку эталоны, и человек научился с ними сравнивать измеряемые длины. В конце концов расстояние от Земли до Луны измерено сейчас сравнением с длиной волны в спектре криптона. Это свойство нашего мира — содержать в самом себе все нужные масштабы — одно из наиболее замечательных явлений. (О нем мы расскажем в следующих номерах нашего журнала.)

В таблице № 2 приводится сводка данных (на август 1970 года) наиболее исследованных частиц. Чтобы помочь пользоваться таблицей, сделаем некоторые замечания.

Сначала написан символ частицы и ее спин (момент количества движения в единицах $\hbar$). В следующем столбце масса в миллионах электрон-вольт. Напомним, что масса электрона 0,51 Мэв, или $9{,}11 \cdot 10^{-31}$ *кг* (точное значение см. в первой таблице).

Как и результат измерений любой другой величины, массы известны не абсолютно точно, и они даны с некоторой ошибкой, отмеченной, как это принято, знаком ±. Число после ± показывает, насколько истинное значение может отличаться от принятого (конечно, в меру того, что физики знают об условиях опыта). Для фотона и нейтрино, массы которых равны нулю, указаны границы массы, которые получены опытным путем. В следующем столбце приведено среднее время жизни частицы. В последнем столбце даются сведения о том, на какие частицы происходит распад. Во многих случаях существует несколько путей (мод) распада. В этих случаях указана доля каждой из мод.

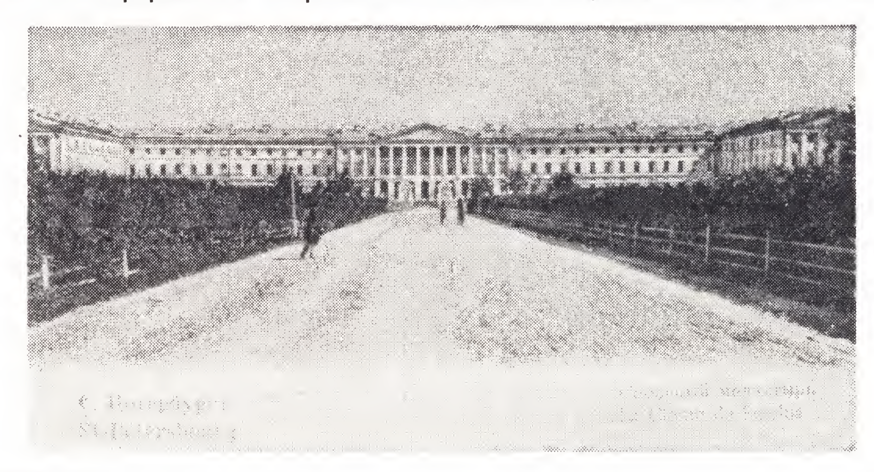
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Наименование частицы	Спин	Масса в электронных единицах	Средняя продолжительность жизни в секундах	Мода распада	Доля моды
Гамма-квант γ	1	$0(< 2 \cdot 10^{-21})$	Стабилен		
Нейтрино ν_e	1/2	$0(< 6 \cdot 10^{-5})$	»		
Нейтрино ν_μ	1/2	$0(< 1,6)$	»		
Электрон e	1/2	$0,5110041 \pm 0,0000016$	Стабилен ($>2,10^{21}$ лет)		
Мю-мезон μ	1/2	$105,6599 \pm 0,0016$	$(2,1983 \pm 0,0008) \cdot 10^{-6}$	$e\nu\nu^-$	100%
Пи-мезон $\pi^\pm$	0	$139,579 \pm 0,014$	$(2,6024 \pm 0,0024) \cdot 10^{-8}$	$\mu\nu$ $e\nu$	100% $1,24 \cdot 10^{-4}$%
Пи-мезон π°	0	134,975	$(0,76 \pm 0,15) \cdot 10^{-16}$	$\gamma\gamma$ γe^+e	98,83% 1,17%
К-мезон $K^\pm$	0	$493,82 \pm 0,11$	$(1,235 \pm 0,004) \cdot 10^{-8}$	$\mu\nu$ $\pi\pi^\circ$ $\pi\pi^+\pi^-$ $\pi\pi^\circ\pi^\circ$ $\mu\pi^\circ\nu$ $e\pi^\circ\nu$ $\pi\pi^\mp e^\pm\nu$ $\pi\pi^\mp\mu^\pm\nu$ $e\nu$ $\pi e\nu\gamma$	63,77% 20,93% 5,57% 1,70% 3,18% 4,85% $3,3 \cdot 10^{-5}$% $0,9 \cdot 10^{-5}$% $1,2 \cdot 10^{-5}$% $6 \cdot 10^{-4}$%
К-мезон K^0_S	0	$497,76 \pm 0,16$	$(0,862 \pm 0,006) \cdot 10^{-10}$	$\pi^+\pi^-$ $\pi^\circ\pi^\circ$	68,7% 31,3%
К-мезон K^0_L	0	$497,76 \pm 0,16$	$(5,38 \pm 0,19) \cdot 10^{-8}$	$\pi^\circ\pi^\circ\pi^\circ$ $\pi^+\pi^-\pi^\circ$ $\pi\mu\nu$ $\pi e\nu$ $\pi^+\pi^-$ $\pi^\circ\pi^\circ$	21,5% 12,6% 26,8% 38,8% 0,157% 0,121%
Эта-мезон η	0	$548,8 \pm 0,6$	около $2 \cdot 10^{-19}$	$\gamma\gamma$ $\pi^\circ\gamma\gamma$ $3\pi^\circ$ $\pi^+\pi^-\pi^\circ$ $\pi^+\pi^-\gamma$	38,2% 2,0% 31,4% 23% 5,4%
Протон p	1/2	$938,2592 \pm 0,0052$	Стабилен ($> 2 \cdot 10^{28}$ лет)		
Нейтрон n	1/2	$939,5527 \pm 0,0052$	$(0,932 \pm 0,014) \cdot 10^{3}$	$pe^-\nu$	100%
Лямбда-гиперон Λ	1/2	$1115,60 \pm 0,08$	$(2,51 \pm 0,03) \cdot 10^{-10}$	$p\pi^-$ $n\pi^\circ$	65,3% 34,7%
Сигма-гиперон Σ^+	1/2	$1189,40 \pm 0,19$	$(0,802 \pm 0,007) \cdot 10^{-10}$	$p\pi^\circ$ $n\pi^+$	51,7% 48,3%
Сигма-гиперон Σ°	1/2	$1192,46 \pm 0,12$	$< 10^{-14}$	$\Lambda\gamma$	100%
Сигма-гиперон Σ^-	1/2	$1197,32 \pm 0,11$	$(1,49 \pm 0,03) \cdot 10^{-10}$	$n\pi^-$	100%
Кси-гиперон Ξ°	1/2	$1314,7 \pm 0,7$	$(3,03 \pm 0,18) \cdot 10^{-10}$	$\Lambda\pi^\circ$	100%
Кси-гиперон Ξ^-	1/2	$1321,25 \pm 0,18$	$(1,66 \pm 0,04) \cdot 10^{-10}$	$\Lambda\pi^-$	100%
Омега-гиперон Ω^-	3/2	$1672,5 \pm 0,5$	$(1,3 \pm 0,4) \cdot 10^{-10}$	$\Xi^\circ\pi^-$ $\Xi^-\pi^\circ$ ΛK^-	Всего видели 28 распадов

ВЧЕРА И СЕГОДНЯ ГОРОДА ЛЕНИНА

Около пятидесяти лет ленинградец Николай Спиридонович Тагрин занимается собиранием иллюстрированных открыток. Его коллекция самая большая в мире. Она содержит более полумиллиона открыток и завещана владельцем государству.

Экспонатами уникального собрания пользовались создатели ста с лишним фильмов, многих спектаклей, телевизионных передач. Так, например, при постановке фильма «Париж, улица Ленина» понадобилось установить, как выглядела дорожка вдоль берега, залива, где любил гулять Владимир Ильич, когда жил в маленьком французском городке Порник. Для другого



↑ **СМОЛЬНЫЙ** построен по проекту архитектора Джакомо Кваренги в 1805—1808 годах. До Октябрьской революции здесь размещался Институт благородных девиц. Фото начала XX века.

В октябрьские дни 1917 года в Смольном находился штаб вооруженного восстания рабочих, солдат и матросов. В здании бережно сохраняется белоколонный Актовый зал, где была провозглашена Советская власть, приняты исторические декреты о мире, о национализации земли. Так же, как и полвека с лишним назад, выглядит скромно обставленная комната, в которой в ту пору жил и работал Ленин. Спустя семь лет после победы революции на месте пустынного поля была разбита полукруглая площадь Пролетарской диктатуры. При подъезде к Смольному советские архитекторы создали два симметрично расположенных павильона — колоннады, так называемые пропилеи. А в десятую годовщину революции был поставлен памятник Ленину. Фото 1970 года. ↓



фильма, «В начале века», необходимо было узнать, какую форму носили швейцарские жандармы. И на тот и на другой вопрос ответили открытки.

Репродукции со старых открыток воспроизводились в различных изданиях, начиная с Большой Советской Энциклопедии. О коллекции упоминалось более чем в 1 300 различных изданиях на 42 языках.

Мы предлагаем вниманию читателей подборку, посвященную Ленинграду. Она содержит репродукции старых, дореволюционных открыток Петербурга из фонда коллекционера и снимки этих же самых мест, сделанные уже в наши дни.

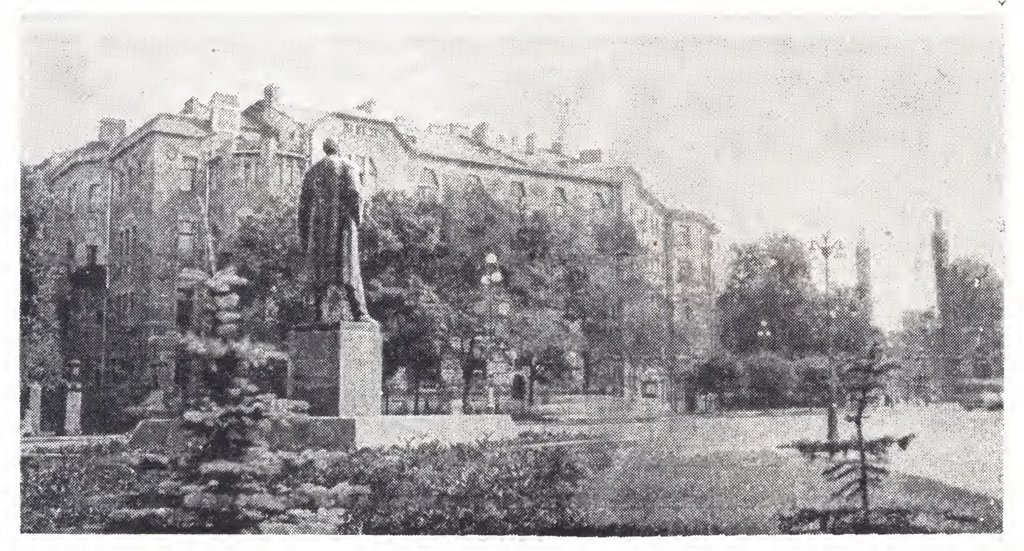
Публикация подготовлена Е. ДОРОШИНСКОЙ (Ленинград).



↑ **КРОНВЕРКСКИЙ ПРОСПЕКТ.** Фото начала XX века.

ПРОСПЕКТ МАКСИМА ГОРЬКОГО. Так называется теперь бывший **Кронверкский проспект.**

Этот уголок Ленинграда тесно связан с памятью о Горьком. Писатель, уже после революции, жил неподалеку отсюда. Когда в 1932 году праздновалось сорокалетие его творческой деятельности, то улицу, где он жил, переименовали в проспект Максима Горького. Памятник писателю — один из самых молодых в Ленинграде. Он был открыт в день столетия со дня рождения А. М. Горького в 1968 году. Фото 1970 года. ↓

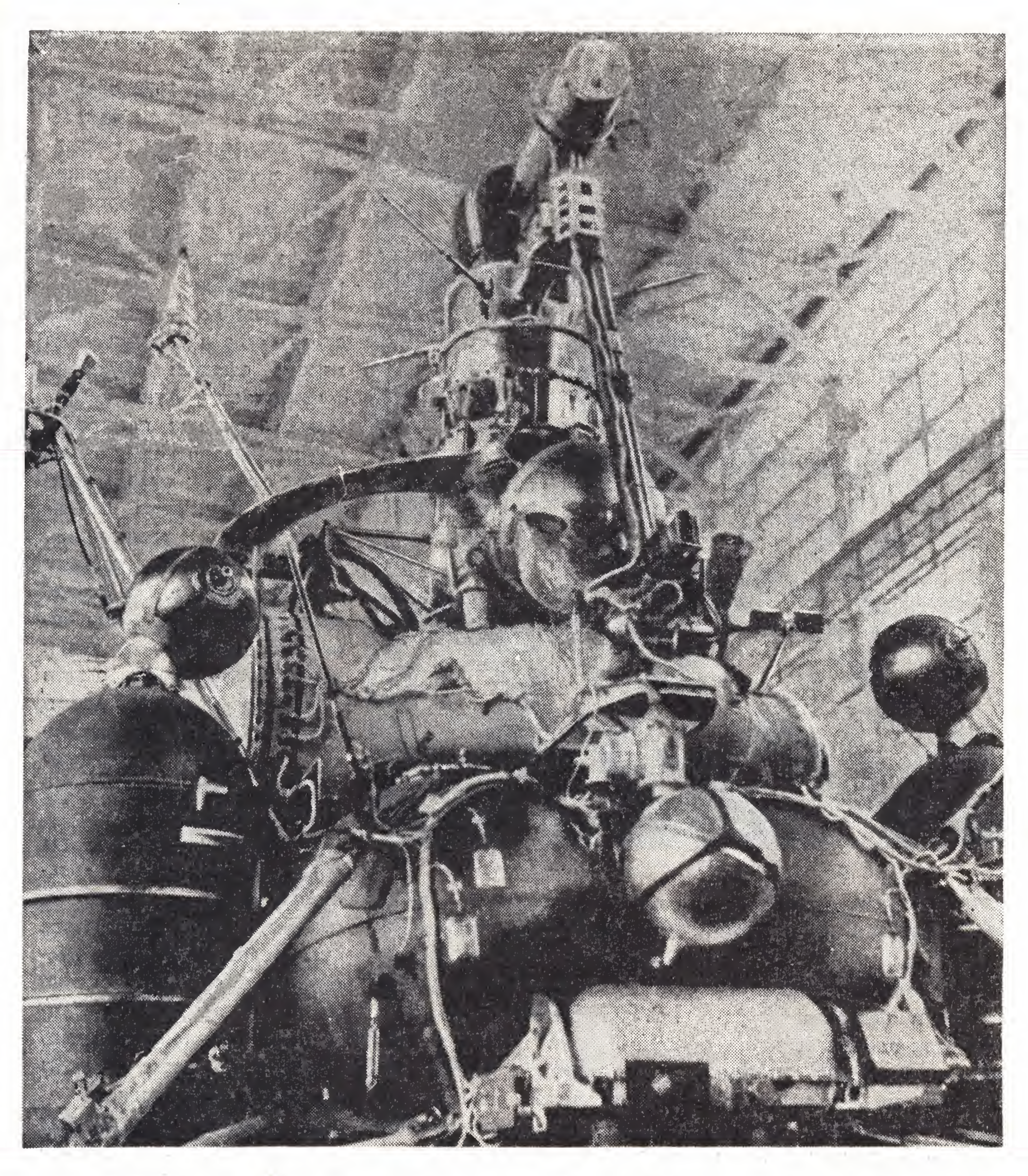




↑ **НАРВСКИЕ ВОРОТА.** По этому пути в 1814 году возвращались домой после героических сражений русские войска. В честь победы над войсками Наполеона была воздвигнута деревянная арка. Монументальное сооружение, которое вы видите на открытке, появилось через двадцать лет. По проекту архитектора В. П. Стасова возвели кирпичные триумфальные ворота, облицованные листами меди и украшенные скульптурами. Рядом с аркой, под мостом, перила которого видны на снимке, текла зловонная речка Таракановка. Фото начала XX века.

Теперь это **ПЛОЩАДЬ СТАЧЕК,** названная так в память о революционных выступлениях рабочих Нарвской заставы. Засыпана речка Таракановка. Справа от Нарвских ворот — светлое здание станции метро, связавшего далекую окраину с центром города. Почти все здания вокруг площади построены в советское время: фабрика-кухня и один из крупнейших в городе универмагов, Дворец культуры имени Горького, открытый в дни празднования десятилетия Великой Октябрьской социалистической революции. Фото 1970 года. ↓





ВЫДАЮЩИЙСЯ КОСМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

(см. 6—7 стр. цв. вкладки)

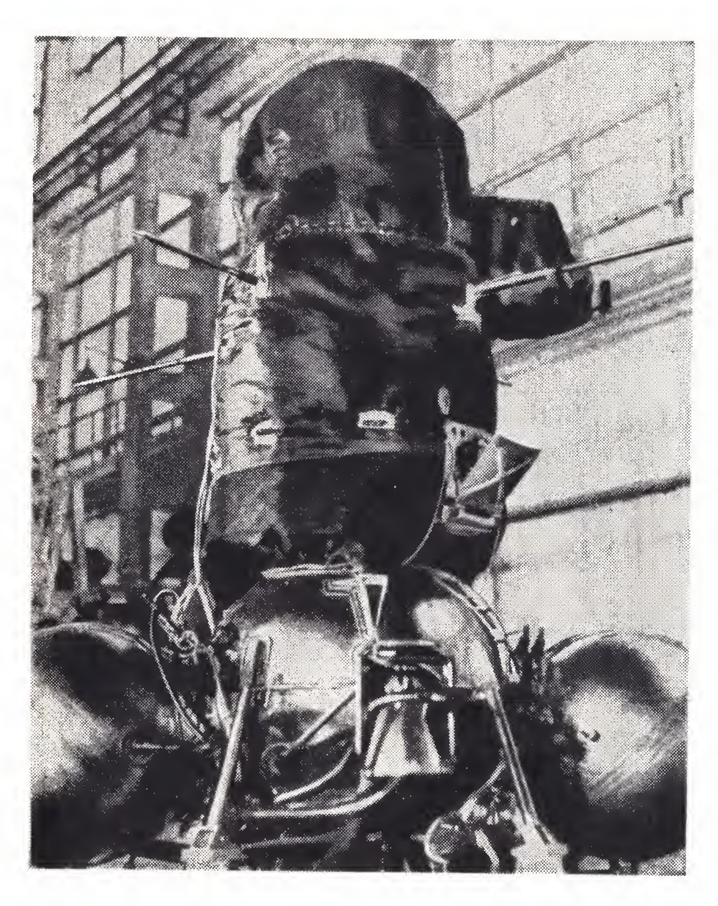
К итогам полета автоматической станции «Луна-16»

Советской космической наукой и техникой блестяще решена новая научно-техническая проблема!

Впервые в истории космонавтики автоматический аппарат совершил рейс Земля — Луна — Земля, доставив на Землю образцы лунной породы. Программа научно-технических исследований Луны и окололунного пространства советской автоматической станцией «Луна-16» выполнена полностью.

Осуществление этой задачи представляло большую техническую сложность и потребовало напряженной творческой работы коллективов ученых, конструкторов, инженеров, техников,

Автоматическая станция «Луна-16 в монтажно-испытательном корпусе.



Автоматическая станция «Луна-16» в монтажно-испытательном корпусе.

рабочих для обеспечения надежной и безотказной работы всех элементов конструкции, бортовых систем, наземных средств наблюдения и управления, четких действий специалистов на всех этапах полета автоматической станции.

Уникальный космический эксперимент проходил в несколько этапов.

Стартовав к Луне 12 сентября 1970 года, станция 17 сентября была выведена на селеноцентрическую круговую орбиту. В результате маневрирования в окололунном пространстве станция перешла па эллиптическую орбиту, с которой 20 сентября в 8 часов 18 минут по московскому времени совершила мягкую посадку на поверхность Луны в районе Моря Изобилия.

После посадки по команде с Земли грунтозаборное устройство специальной конструкции произвело бурение грунта и взятие образцов лунной породы, которые были автоматически помещены в герметичный контейнер возвращаемого аппарата.

Станция находилась на Луне 26 часов 25 минут. Кроме забора грунта, в этот период проводились температурные и радиационные измерения, уточнялись координаты места посадки, проводилась проверка функционирования бортовых систем и агрегатов станции, определялось положение продольной оси станции относительно местной вертикали. В последующих сеансах связи на борт станции была передана программа старта с Луны.

21 сентября 1970 года в 10 часов 43 минуты по московскому времени, используя посадочную ступень станции как стартовую платформу, с Луны стартовала космическая ракета с возвращаемым аппаратом.

Выполнение автоматического старта космической ракеты станции «Луна-16» с поверхности Луны потребовало решения комплекса принципиально новых задач.

Для старта и вывода станции на расчетную баллистическую траекторию, обеспечивающую посадку в намеченный район Земли, необходимо было точно определить координаты точки прилунения, время старта с Луны и обеспечить достижение необходимой скорости в конце активного участка. Эти задачи были успешно выполнены.

В процессе полета на трассе Луна — Земля средствами наземного командно-измерительного комплекса проводились измерения траектории полета космической ракеты и по мере приближения к Земле уточнялись координаты места посадки возвращаемого аппарата.

24 сентября космическая ракета станции «Луна-16» со второй космической скоростью приблизилась к Земле. Перед входом в атмосферу возвращаемый аппарат отделился от космической ракеты, вошел в плотные слои атмосферы и продолжал снижение по баллистической траектории. После аэродинамического торможения была введена в действие парашютная система, и возвращаемый аппарат с лунным грунтом после плавного спуска произвел посадку в расчетном районе Советского Союза,

недалеко от космодрома, с которого 12 сентября был осуществлен старт ракеты-носителя.

Все этапы полета автоматической станции «Луна-16» — полет к Луне и по окололунной орбите, посадка на Луну, забор лунного грунта, старт с Луны и возвращение на Землю — прошли в соответствии с программой и расчетными данными.

Поисковая служба, оснащенная радиолокационными станциями и авиационными средствами, обеспечила быстрое обнаружение и эвакуацию возвращаемого аппарата станции «Луна-16» с образцами лунного грунта.

В 8 часов 10 минут аппарат вошел в плотные слои атмосферы Земли.

В 8 часов 14 минут был запеленгован сигнал передатчика возвращаемого аппарата, и его спуск на парашюте визуально наблюдался с вертолетов и самолетов службы поиска.

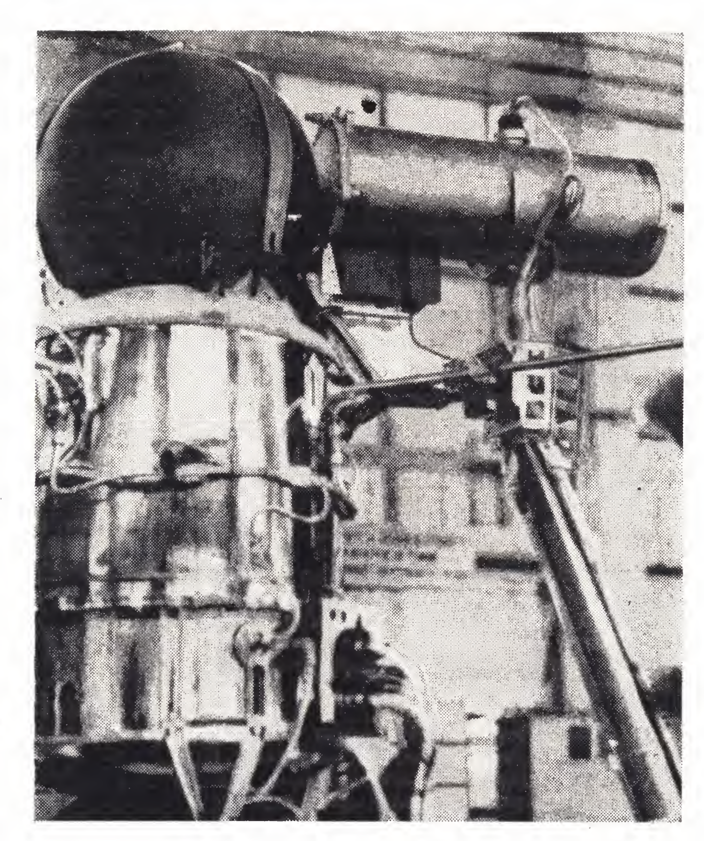
В 8 часов 26 минут аппарат совершил посадку на Землю.

После доставки в Москву капсула с лунным грунтом была изъята из контейнера возвращаемого аппарата в специальных условиях, с соблюдением необходимой стерильности. Образцы грунта подвергнуты карантину и будут переданы институтам Академии наук СССР для научных исследований по специально разработанной программе.

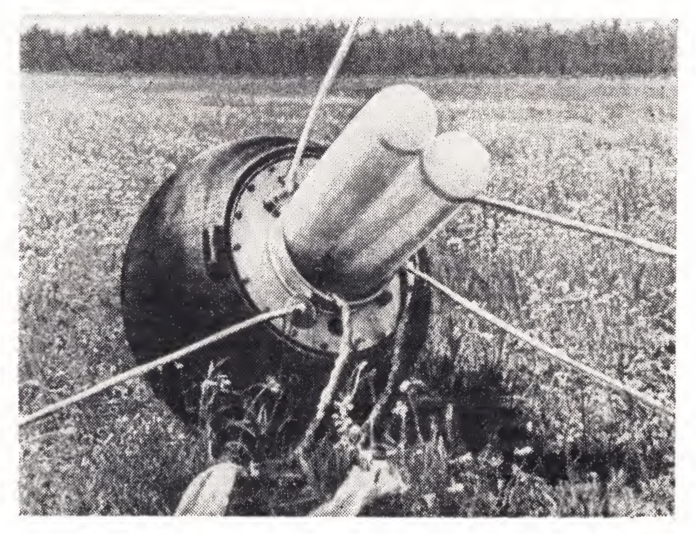
Завершен еще один космический эксперимент. Впервые в исследовании космического пространства автоматическим аппаратом доставлены на Землю образцы лунного грунта.

Полет станции «Луна-16» представляет собой выдающееся достижение отечественной науки и техники, открывающее новые широкие возможности для проведения систематических научных исследований небесных тел с помощью автоматических аппаратов.

(ТАСС).



Возвращаемая ракета «Луна — Земля» автоматической станции «Луна-16» со спускаемым аппаратом. Справа вверху виден макет цилиндрической капсулы с буровым устройством для забора грунта.



Возвращаемый аппарат автоматической станции «Луна-16» во время испытаний. Видны надувные чехлы с антеннами поиска.

КОГДА ПРИОБРЕТАЕТ

Кандидат юридических наук
В. РАССУДОВСКИЙ.

Результаты творческой деятельности в науке и технике разнообразны. Под охраной закона находятся не только открытия и изобретения, а и всякое научное произведение. Автору предоставляется право на опубликование и распространение своего произведения. И вместе с тем в практике нередко возникают такие ситуации, которые требуют некоторых юридических разъяснений. Именно на этих вопросах мы и остановимся.

●

Известно, что выдачей диплома и авторского свидетельства юридически закрепляется приоритет автора открытия и изобретателя.

Как устанавливается приоритет научных публикаций и есть ли он?

Опубликование произведения науки не связано с закреплением приоритета на конкретные элементы исследования. Дата выхода научного произведения в свет служит и средством закрепления авторского приоритета. И хотя сам приоритет юридически специально не удостоверяется, ученые всегда могут путем анализа публикаций установить первенство того или иного исследователя.

Нередко научная работа находится в издательстве несколько лет, многие ее положения устаревают. В последние годы широко распространилось издание «вторичной» информации — реферативных журналов, каталогов, депонированных работ, сведений о завершенных научно-исследовательских работах, защищенных диссертациях и т. п. Иначе говоря, стали распространяться рукописи, не предназначенные к изданию. Какими правами пользуются эти публикации?

С появлением современных средств размножения грань между печатными произведениями и рукописями уже не является столь отчетливой, как это было ранее. Сейчас в науке мы сталкиваемся с характерным явлением, когда публикация произведений все больше заменяется публикацией информации о произведениях. «Надо постепенно,— пишет член-корреспондент Академии наук СССР В. Гольданский,— вообще отказаться от публикации в научных журналах того, что ныне составляет основу их содержания,— полных текстов научных статей. Вместо этого журналы должны печатать обзоры; краткие сообщения (или письма в редакцию) о наиболее важных новых результатах; небольшие автореферать-аннотации, излагающие содержание поступивших в редакцию журнала научных статей. Сами же статьи редакция, или издательство, или специальный институт научной и технической информации должны рассылать лишь по запросам, за особую плату».

Как оценить этот процесс с точки зрения авторского права?

Вообще закон об авторском праве допускает существование не только литературных научных произведений, предназначенных для печати, но и других письменных произведений. Издание «вторичной» информации также связано с признанием авторства. Конечно, ее лаконизм не может заменить публикации полного содержания научных произведений. Но для автора принципиальное значение имеет уже то, что его произведение стало общеизвестным, вошло в научный оборот.

Но есть и отрицательные факторы этого процесса, и связаны они как раз с проблемой охраны авторских прав. Предельная краткость информационной научной документации может привести к декларированию результатов. С другой стороны, свободный доступ к неопубликованным, неизданным материалам — отчетам, рукописям и др.— создает возможность нарушения авторских прав — заимствования без ссылки на автора.

Именно в связи с бурным развитием современной науки особо серьезно встала задача полноценного юридического закрепления и правовой охраны авторства на результаты научно-технического творчества. Актуальность этой задачи все более осознается самими учеными. Кое-что уже сделано в этом направлении. Так, авторам завершенных научно-исследовательских работ, рукописи которых депонируются, выдаются специальные свидетельства об их авторских правах. Высшая аттестационная комиссия теперь приравнивает к опубликованным произведениям рукописи депони-

рованных работ и работы, аннотированные в научных или реферативных журналах.

В 1968 году в Москве образован ВНТИ-Центр — Всесоюзный научно-технический информационный центр. В его функции входит обязательная государственная регистрация научно-исследовательских работ во всех областях общественных, естественных и технических наук. Условия государственной регистрации научно-исследовательских работ во ВНТИЦентре содержат правила, обеспечивающие охрану интересов организаций, составивших отчеты, и авторов работ. Без письменного разрешения организаций, составивших отчеты, нельзя публиковать сведения, полученные из неопубликованных отчетов, выдержки из них, ссылки и т. п., не разрешается снятие копий с материалов, передача их другим организациям и частным лицам. Руководители организаций, получивших копии диссертаций, призваны обеспечить контроль за правильным использованием сведений, содержащихся в диссертациях, и соблюдением при этом авторского права.

ОТКРЫТИЕ ПРАВА «ГРАЖДАНСТВА»

Иногда бывает так, что научный руководитель молодого исследователя ставит вопрос о соавторстве на результаты исследования. Правомерна ли такая позиция?

Данная ситуация и ее разрешение обычно трактуются в этическом плане. Очевидно, далеко не всем известно, что по закону об авторском праве соавторство может быть признано лишь в том случае, если участник работы внес в нее свой личный творческий вклад. Формы творческой кооперации в науке и технике весьма разнообразны, различны и основания возникновения соавторства. Творческое участие может выразиться и в исследовательской работе и в методическом руководстве, в определении общего направления исследований и т. п. Однако оказание автору технической помощи, рецензирование, консультации не дают права на соавторство. Соавторство может быть только добровольным. Поэтому с точки зрения закона недействительным будет соглашение о совместной работе, навязанное автору или другим соавторам, то есть так называемое принудительное соавторство.

В законе соавторству уделено большое внимание. Авторское право на коллективное произведение принадлежит соавторам совместно: каждый из них сохраняет свое авторское право на созданную им часть коллективного произведения, имеющую самостоятельное значение.

Принято обычно разграничивать формы (виды) соавторства в зависимости от структуры произведения и характера творческого процесса. В этом смысле говорят о нераздельном и раздельном соавторстве. Первое имеет место, когда произведение не содержит частей (например, статья в научном журнале), или состоит из частей, не имеющих самостоятельного значения, или содержит самостоятельные разделы, каждый из которых создавался авторами сообща. При раздельном соавторстве всем авторам принадлежит авторское право на произведение в целом и каждому — авторское право на созданную им самостоятельную часть произведения. Соавтор может указать в соответствующем месте произведения, что им написана та или иная самостоятельная часть работы.

Теперь о защите авторских прав. В случае нарушения личных прав автор может требовать восстановления нарушенного права: внесения соответствующих исправлений, публикации в печати о допущенном нарушении, запрещения выпуска произведения в свет, прекращения его распространения и т. д. Он вправе требовать возмещения убытков, причиненных нарушением его авторского права. Не нужно думать, что защиту авторских прав следует искать только в суде. Авторские права в сфере науки охраняются прежде всего научными организациями, издательствами и др.

Советский закон строго наказывает за наиболее серьезные нарушения авторских прав, которые могут квалифицироваться даже как уголовное преступление. Выпуск под своим именем чужого произведения или иное присвоение авторства на произведение (обычно такие действия именуются плагиатом), незаконное, без согласия автора воспроизведение или распространение чужого произведения, а также принуждение к соавторству наказываются лишением свободы на срок до одного года или штрафом до 500 рублей (статья 141 Уголовного кодекса РСФСР).

Научный консультант — заслуженный деятель науки РСФСР профессор А. И. ВИНБЕРГ.

150 лет со дня рождения Ф. Энгельса

РИСУНКИ Ф. ЭНГЕЛЬСА

12 июля 1849 года последний отряд повстанческой армии, сражавшийся в юго-западной Германии с прусскими войсками, перешел швейцарскую границу. Вместе с ним покинул родину и адъютант командира Фридрих Энгельс. Немецкая революция 1848—1849 годов была подавлена. Но и в Швейцарии эмигрантам было далеко не безопасно: реакция торжествовала победу.

Карл Маркс вынужден был уехать в Англию. Беспокоясь за судьбу друга, он настойчиво звал Энгельса в Лондон, где имелась возможность продолжать активную революционную деятельность. «К тому же этого требует твоя безопасность,— писал он 23 августа. — Пруссаки тебя дважды расстреляли бы».

Но дорога в Англию была нелегка. Прямым путем, через Францию, где все более брала верх реакция, Энгельс проехать не мог. Поэтому в начале октября он отправился из Швейцарии в Геную, а 6-го отплыл на парусной шхуне «Корниш Даймонд» под командой капитана Стивенса в Лондон. Лишь через пять недель, в начале ноября 1849 года, ступил он на землю страны, где ему суждено было прожить 46 лет. Во время плавания Энгельс, как писал Поль Лафарг, «воспользовался этим случаем, чтобы приобрести некоторые познания в области мореплавания. На судне он вел дневник, в котором отмечал изменения в положении солнца, направления ветра, состояния моря и т. д.».

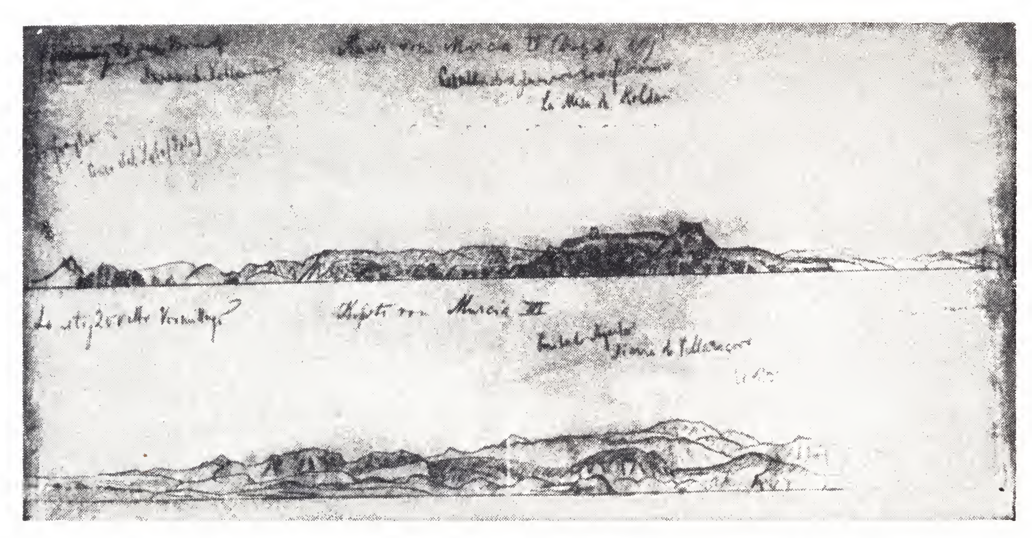
К сожалению, историки не располагают этим путевым журналом. Но зато остались не менее интересные документы. Речь идет о рисунках испанских и португальских берегов, вдоль которых шла «Корниш Даймонд». Энгельс хорошо рисовал. Он не только тщательно и детально изобразил некоторые ландшафты побережья, но сопроводил их небольшими пояснительными надписями. Ландшафты средиземноморского побережья изображены Энгельсом с таким профессиональным мастерством, что его наброски без всяких скидок могли бы служить для целей навигации. Есть лишь неточности в некоторых географических названиях. По-видимому, это объясняется тем, что Ф. Энгельс записал их со слов английских моряков — членов экипажа шхуны.

Фотокопии рисунков хранятся в Центральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. Мы публикуем три рисунка. В Советском Союзе они публикуются впервые.

Публикация подготовлена научным сотрудником Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС **Г. КОВГАНКИНЫМ** при участии **Ф. РЯБОВА**.



На рисунках Энгельс делал небольшие пометки. Они выделены жирным шрифтом. Расшифровку мы приводим по строкам (слева направо):
Пятница, 19 октября. Побережье Мурсии (при тумане). Чуть ниже: **I (вид с востока) Кабеса-де-Копе бух. Субида.** Внизу: **II (от м. Копе до м. Тиньосо 19 1/3 англ. миль) м. Агилас.** Слева: **Сьерра-де-Вильярикос.**



Суббота, 20 окт., до полудня. Побережье Мурсии. IV. (дистанция 2 англ. мили.)
Ниже: **горы Лос-Фрайлес, Сьерро-дель-Лобо (остров), п. о. Ла-Меса-де-Рольдан.**
Подпись над вторым пейзажем.
Суббота, 20 октября, до полудня. Побережье Мурсии. III.
Ниже: **Сьерра-де-Вильярикос, г. Эль-Пеньон.**

На этом листе сделано 3 зарисовки, и каждую из них сопровождает пояснительная надпись. Воспроизводим их текст сверху вниз:
20 окт., после полудня. Побережье Мурсии. VI.
м. Гата, горы Лос-Фрайлес бух. Магомета Арраиса, замок Сан-Фелипе.
Суббота, 20 октября (после полудня). Побережье Мурсии. V. Сьерро-дель-Лобо, п. о. Ла-Меса-де-Рольдан
Воскресенье, 21 окт., утром. Побережье Гранады и Сьерра-Невада. I.
м. Сакратиф, башня Альхамилья, замок Гуардиас-Вьехас (мыс Моро), башня Энтинас. Льянос-де-Альмерия, (мыс) Рио и город Адра.
Если самая выступающая коса восточнее и близ устья Адры расположена к С-С-З, то обе вершины Сьерры-Невады лежат точно (на траверсе). Если гор. Мотриль расположен к С-В, соотв. к В. (к С-В, соотв., к С, башне), то самая высокая вершина Сьерры-Невады лежит 17 румбами дальше к В, таким образом, почти к С-В.

Из путевых впечатлений

Читая работы Энгельса, невольно обращаешь внимание на то, как красочно описаны в них страны и города, где он был, интересно рассказано о нравах и обычаях того или иного народа.

Энгельс ездил много. В юности он совершил поездку по Рейну, посетил Англию, Швейцарию, Италию. В 50-е и 60-е годы бывал в Ирландии, Шотландии, Швеции и Дании, уже в старости совершил путешествие к мысу Нордкап и в США.

Ниже мы публикуем некоторые отрывки из его путевых впечатлений. В статье «Ландшафты» юный Энгельс описывает пейзажи Северогерманской низменности и Англии. В записках «Из Парижа в Берн» рассказывает о пешем путешествии по Франции, которое он предпринял летом 1848 года, направляясь в Швейцарию из Бельгии, куда вынужден был уехать, спасаясь от преследований на родине. В письме Марксу от 23 мая 1856 года он гневно обличает разорение английскими колонизаторами Ирландии.

Ф. ЭНГЕЛЬС.

Если есть какая-нибудь страна, которая создана для того, чтобы проноситься через нее по железной дороге, то это Англия. В ней нет ослепительной красоты, нет колоссальных массивов скал, вся она полна мягких, волнистых холмов, которые при английском, всегда несколько бледном солнечном освещении представляют неотразимое очарование. Изумляешься многообразию картин при простоте рисунка; из нескольких холмов, поля, деревьев, пасущегося скота природа создает тысячи грациозных ландшафтов. Особенно прекрасны деревья, покрывающие в одиночку и группами все поля, так что вся местность немного похожа на парк. Затем туннель, поглощающий на несколько минут своим мраком вагон и кончающийся лощиной, из которой внезапно снова вырываешься на смеющиеся, солнечные поля. В одном месте дорога ведет по виадуку поперек длинной долины; глубоко внизу лежат города и деревни, леса и луга, между которыми извивается речка; направо и налево горы, расплывающиеся на заднем фоне, а над очаровательной долиной волшебное освещение, полутуман, полусолнечный свет.

Из статьи «Ландшафты». Вторая половина мая — июль 1840 г.

Я не знаю, что придает этим французским ландшафтам, вовсе не отличающимся какими-нибудь необычайно красивыми очертаниями, их своеобразную прелесть. Конечно, не та или другая деталь, а все в целом, весь ансамбль накладывает на них печать такой насыщенности, какую редко можно встретить где-либо в другом месте. На Рейне и Мозеле гораздо более красивые группы скал, в Швейцарии более величественные контрасты, Италия более красочна, но ни в одной стране нет местностей с таким гармоническим ансамблем, как во Франции. С необычайным удовлетворением взор переходит с широкой, покрытой роскошными лугами долины к горам, так же роскошно поросшим до самой своей вершины виноградниками, и к бесчисленным деревням и городам, утопающим в листве фруктовых деревьев. Нигде не увидишь ни одного голого клочка земли, ни одного режущего глаз непривлекательного места, ни одной суровой скалы с поверхностью, недоступной для растений. Всюду богатая растительность, красивая сочная зелень, отливающая осенне-бронзовой окраской, и все это залито лучами солнца, которое и в середине октября еще достаточно горячо жжет, чтобы не оставить на виноградной лозе ни одной несозревшей ягоды.

Из очерка «Из Парижа в Берн». Октябрь — ноябрь 1848 г.

Характерны для страны развалины: древнейшие — V и VI веков, новейшие — XIX века, со всеми переходными ступенями. Самые древние — исключительно церкви; с 1100 г. — церкви и замки, с 1800 г. — крестьянские дома. На всем Западе, в особенности же в округе Голуэй, страна покрыта этими разрушенными крестьянскими домами, покинутыми большей частью лишь с 1846 года. Я никогда не думал, что голод может быть столь реально осязаемым. Целые деревни опустели; между ними расположены великолепные парки менее крупных лендлордов, которые почти одни только там и живут; большей частью это — адвокаты. К этому привело совместное действие голода, эмиграции и очистки имений.

Из письма К. Марксу о путешествии по Ирландии. Май 1856 г.

...мое первое впечатление от американцев отнюдь не говорило об их национальном превосходстве над европейцами или о том, что предо мной был совершенно новый, молодой национальный тип; напротив, у меня сложилось мнение, что это были люди, которые еще упорно придерживались унаследованных мелкобуржуазных привычек.

«Из путевых впечатлений об Америке». Сентябрь 1888 г.



● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

ВЕРТОЛЕТ Ка-26

(См. 2—3-ю стр. цветной вкладки.)

Вертолет Ка-26 спроектирован и построен коллективом конструкторов под руководством главного конструктора доктора технических наук Николая Ильича Камова.

При создании этого вертолета был учтен большой опыт эксплуатации целой плеяды соосных вертолетов, работавших на протяжении многих лет в самых различных климатических условиях и в самых разнообразных отраслях народного хозяйства.

Соосная схема несущих винтов позволила создать вертолет, обладающий высокой маневренностью при большой грузоподъемности и минимальных габаритах. Этот вертолет буквально обладает монополией при химической обработке полей, лесов, садов и виноградников. Его несущие винты так завихряют распыляемые химикаты, что они проникают в самую гущу листвы и покрывают даже нижнюю сторону листа.

Универсальность, специализированность и высокий экономический эффект удалось получить благодаря оригинальной конструкции фюзеляжа и хорошо продуманной компоновке вертолета.

На фото — вертолет Ка-26 и его съемное оборудование. Рядом с «летающим шасси» лежит грузопассажирская кабина, которая может быть быстро установлена на «шасси». Далее видна грузовая платформа.

Вертолет Ка-26 сочетает в себе надежность и минимальную стоимость эксплуатации, долгий срок службы с возможностью разностороннего и экономически целесообразного применения. Установленные на вертолете поршневые двигатели позволяют его эксплуатировать с минимальными расходами топлива в самых различных климатических условиях.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вертолет Ка-26 представляет собой соосный вертолет типа «летающее шасси». Устанавливая на нем то или иное съемное оборудование, мы можем в широком диапазоне менять сферы применения этого вертолета в различных областях хозяйственной деятельности:

перевозка пассажиров, грузов и почты;
патрулирование лесов, линий нефте- и газопроводов; линий электропередач;
ледовая разведка, поиск косяков рыбы, лежбищ морского зверя;
авиационно-химическая обработка почвы и растений;
магнитометрическая разведка полезных ископаемых;
аэрокартография и геодезия;
высадка научных экспедиций, геологических партий и пожарных десантов;
производство строительно-монтажных работ;
оказание скорой медицинской помощи в труднодоступных и отдаленных районах.

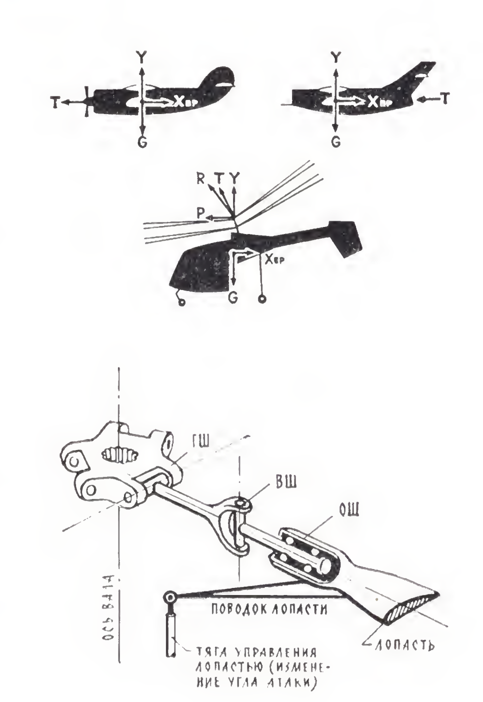
Фюзеляж вертолета клепаной конструкции. Он состоит из центрального отсека, кабины экипажа и двух хвостовых балок, к которым крепится хвостовое оперение. К центральному отсеку в специальных мотогондолах консольно прикреплены два

симметрично расположенных девятицилиндровых, звездообразных поршневых двигателя М14-В26. Это двигатели с воздушным охлаждением, они имеют взлетную мощность по 325 л. с. каждый. Двигатели спроектированы и построены специальным конструкторским бюро.

Сверху на центральном отсеке устанавливаются двухвальный редуктор, колонка и два трехлопастных стеклопластиковых несущих винта. Несущие винты имеют одинаковые диаметры. Они вращаются в противоположных направлениях с одинаковыми оборотами, относительно одной оси. Кабина экипажа расположена в передней части фюзеляжа. Летчик сидит на левом сиденье. Правое сиденье съемное, может быть использовано для второго члена экипажа (штурмана, оператора, второго пилота в учебном варианте) или для седьмого пассажира.

Винты вертолета Ка-26 заслуживают того, чтобы о них рассказать подробнее.

Это очень остроумно решенная техническая проблема. Ведь поднять в воздух и держать в воздухе три тонны с лишним сама по себе нелегкая задача!



Несущие винты вертолета работают в сложных аэродинамических условиях. Они отличаются и размерами и режимом работы. Диаметры самолетных винтов от 2 до 5 метров, а у вертолета они могут доходить до 40 метров. Несущие винты вертолетов делают около 170—350 об./мин., а у самолетов обороты винтов могут быть в 10 раз больше. Несмотря на небольшие обороты несущих винтов вертолета, скорости концов их лопастей достигают звуковых. Подъемная сила самолета с поршневыми или реактивными двигателями создается его плоскостью (крылом), а сила тяги — либо его тянущими винтами, либо струей раскаленных газов, выбрасываемых реактивными двигателями.

На вертолете же с помощью несущих винтов создается и подъемная сила и сила тяги и осуществляется пространственное управление и совершается посадка при отказе двигателей.

Таким образом, лопасти несущего винта вертолета одновременно сочетают в себе и крыло самолета и его тянущий винт. Рассмотрим вкратце, как же работают лопасти винта вертолета. Каждая лопасть несущего винта с помощью трех шарниров крепится к втулке. На Ка-26 их по три лопасти на верхнем и нижнем винте (см. рис. на 2—3-й стр. цветной вкладки). Втулка нижнего винта установлена на внешнем, а верхнего — на внутреннем валах редуктора. Аэродинамические силы лопастей через втулки и редуктор передаются на фюзеляж вертолета. Каждая лопасть винта, вращаясь вокруг вала редуктора, совершает сложное колебательное движение в плоскости вращения и перпендикулярной ей плоскости взмаха. Такие движения лопасти возможны благодаря наличию горизонтального (ГШ), вертикального (ВШ) и осевого (ОШ) шарниров (см. рисунок). Предположим, что лопасти не имеют горизонтальных и вертикальных шарниров и рассмотрим физическую картину работы винта в горизонтальном полете. Как видно из рисунка, лопасти несущего винта, движущиеся в направлении движения вертолета (лопасть А), обтекаются воздушным потоком с большей скоростью (лопасть набегает на встречный воздушный поток), а лопасти, движущиеся в обратную сторону (лопасть В), обтекаются воздушным потоком с

ИЗ ИСТОРИИ ВЕРТОЛЕТА

К винтокрылым летательным аппаратам человечество обращается с давних времен. История сохранила для нас первые наброски первых «конструкторов» вертолетов еще в эпоху Возрождения. Один из них — великий Леонардо да Винчи. Он оставил для нас, его потомков, эскиз первого летательного аппарата (рис. 1) и сопроводил его кратким описанием, в котором отмечает примерный диаметр винта,

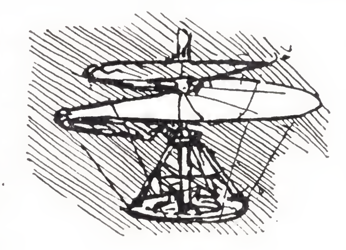
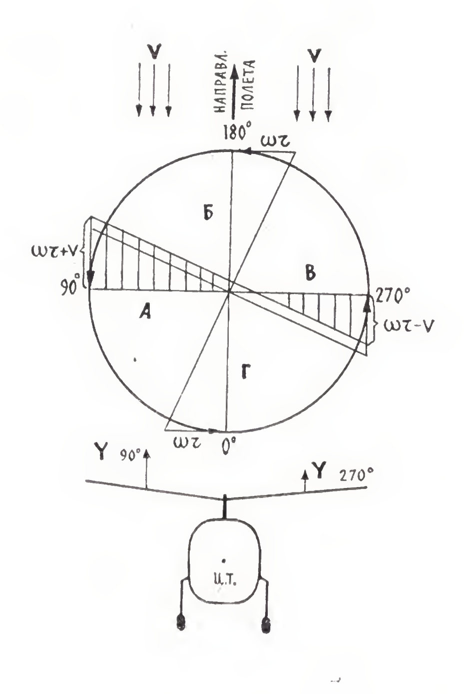


Рис. 1.

материал изготовления и дает некоторые пояснения принципа взлета вертолета.

Примерно через 300 лет после проекта Леонардо да Винчи наш соотечественник М. В. Ломоносов предложил лабораторный вертолет для метеорологических исследований воздушного пространства. Эту машину, названную им «аэродромической» машиной, можно по праву считать прародительницей соосных вертолетов. У нее два винта, соосно расположенных на одной оси на небольшом расстоянии друг от друга и приводящихся в движение пружинным двигателем (рис. 2). Принцип осуществления полетов на винтовых аппара-



Как работает вертолетный винт и сравнение его работы с работой винта самолета.

R — полная аэродинамическая сила несущего винта вертолета, направленная перпендикулярно к плоскости вращения концов лопастей.

T — сила тяги винта самолета, реактивного двигателя, несущего винта вертолета. На вертолете она является составляющей полной аэродинамической силы (R) и направлена перпендикулярно к плоскости вращения втулки несущего винта вертолета.

Y — подъемная сила несущего винта вертолета и крыла самолета. Она является вертикальной составляющей полной аэродинамической силы (R) несущего винта вертолета.

P — составляющая полной аэродинамической силы (R) несущего винта вертолета, направленная по траектории полета.

Хвр — сила сопротивления воздуха (вредное сопротивление).

G — вес вертолета или самолета.

Wr — составляющая скорости обтекания лопастей винта, обусловленная их вращением.

V — скорость обтекания лопастей винта, обусловленная поступательным движением вертолета.

меньшей скоростью (лопасть убегает от встречного воздушного потока). Лопасти находящиеся в этих азимутах, будут иметь разные величины подъемных сил, вследствие чего на винте с жестким креплением лопастей возникает значительный боковой опрокидывающий момент в сторону убегающей лопасти. Подъемные силы лопастей в азимутах 0° и 180° будут одинаковые и по величине равны среднему значению подъемных сил в азимутах 90° и 270°. Для того, чтобы уравнять подъемные силы и ликвидировать опрокидывающий момент, ввели горизонтальный шарнир (ГШ). Такое крепление позволило воздействовать на угол атаки лопасти и тем самым выравнять ее подъемные силы на всех азимутах. Теперь лопасть при своем вращении вокруг оси стала одновременно совершать колебательные движения вокруг горизонтального шарнира. Эти движения лопасти, называемые маховыми движениями, вызвали появление других нежелательных сил (сил Кориолиса), которые действуют в плоскости вращения и нагружают лопасть в комле. Эти нагрузки могут привести к разрушению лопасти. Чтобы этого не происходило, конструкторы в креп-ление лопасти ввели еще один шарнир — вертикальный (ВШ). Вертикальный шарнир разгрузил комель лопасти и дал ей возможность перемещаться в плоскости вращения. Чтобы лопасть не попадала в режим автоколебаний, в вертикальном шарнире устанавливается демпфер — устройство, препятствующее свободному вращению лопасти вокруг этого шарнира.

И, наконец, для изменения углов установки всех лопастей несущего винта, для вертикального подъема и спуска вертолета и для корректирования высоты горизонтального полета лопасть имеет осевой шарнир (ОШ).

Подобные сложные движения совершают руки человека во время плавания брассом. Они имеют возможность, правда, ограниченную, как и у лопастей вертолета, перемещаться (махать) относительно горизонтальной оси, вертикальной оси и осевой линии, проходящей от плеча до кончиков пальцев.

Благодаря большим стеклам кабины и сдвигающимся назад дверям обеспечен хороший визуальный обзор. Система вентиляции и подогрева воздуха обеспечивает в кабине нормальные рабочие условия при температурах наружного воздуха в диапазоне от —40°С до +30°С. Для поддержания ровной температуры и снижения шума в кабине применена теплозвукоизоляция. Для отделки кабины использованы стекло-

---

тах настолько овладел передовыми умами человечества, что во многих странах стали появляться различные проекты вертолетов.

В России появляются проекты вертолетов А. Н. Лодыгина (рис. 3), В. Н. Коновалова (рис. 4), П. И. Гроховского (рис. 5) и другие. Многие авторы в качестве источников мощности предлагали использовать электрическую энергию.

К концу XIX и в начале XX века в русских институтах стали проводиться большие работы по теории авиа-

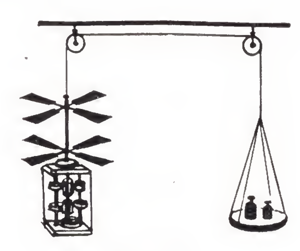


Рис. 2.

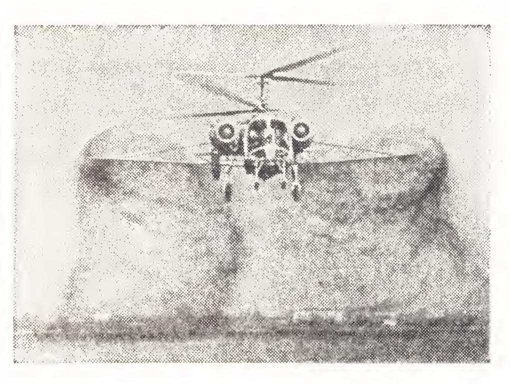
ции, аэродинамике воздушного винта и другие исследования в области воздухоплавания.

Этими работами руководили видные ученые Н. Е. Жуковский, С. А. Чаплыгин, К. Э. Циолковский и другие. Создается первый в мире аэродинамический институт. Теоретические исследования незамедлительно применяются на практике. Появляются не только проекты, но и «живые» конструкции вертолетов, которые могут не только висеть, оторвавшись от земли, но и летать.

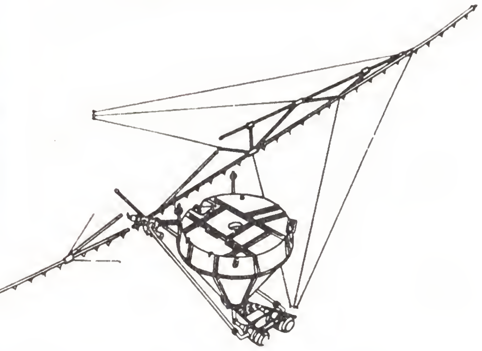
В начале века вертолеты появляются во Франции — Корню (рис. 6), Бреге и Рише, в России—Б. Н. Юрьев и И. И. Сикорский.



Высадка пожарника с помощью веревочной лестницы.



Опрыскивание посевов.



Опрыскиватель. Он устанавливается на том месте, с которого убрана грузопассажирская кабина.

пластиковые и другие современные отделочные материалы. Комплекс пилотажного и радионавигационного оборудования и противообледенительная система лопастей и стекол кабины позволяют производить полеты в сложных метеорологических условиях. Все приборы и переключатели на приборной доске и пультах подсвечиваются красным светом, что позволяет летать ночью.

ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРТОЛЕТА КА-26.

Размеры вертолета:
- высота на стоянке — 4,05 м
- длина — 7,75 м
- диаметр несущих винтов — 13,0 м
- вес пустого вертолета во всех вариантах применения с основным (несъемным) оборудованием — 1 965 кг
- максимальный взлетный вес — 3 250 кг
- максимальная скорость полета — 170 км/час
- дальность полета при полных топливных баках и аварийном неприкосновенном запасе на 30 минут не менее 530 км
- максимальная дальность полета с подвесными баками — 1 200 км
- продолжительность полета на экономической скорости — 5 час.
- допустимая нагрузка — 900 кг

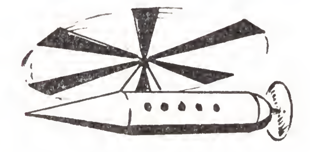


Рис. 3.

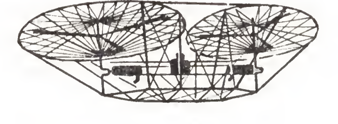


Рис. 4.

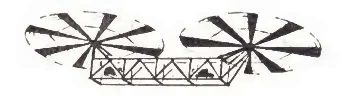


Рис. 5.

Особенно бурное развитие вертолетостроение получило в 30-х годах нашего века. Над вертолетами работают видные советские ученые и конструкторы А. М. Черемухин, В. А. Кузнецов, И. П. Братухин, Н. И. Камов, Н. К. Скржинский, М. Л. Миль.

В 1934 году строится автожир А-7 конструкции Н. И. Камова, который развивал скорость до 220 км/час. В начале 40-х годов под руководством Н. И. Камова проектируются и строятся первые отечественные соосные вертолеты. Появляются вертолеты Ка-8 и Ка-10. Уже вертолет Ка-10 показал, что соосная схема расположения несущих винтов (рис. 7) эффективна, экономична и маневренна.

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Грузопассажирский вариант

В транспортных вариантах к фюзеляжу крепится либо подвесная грузопассажирская кабина, либо грузовая платформа, либо специальный подвесной крюк. Подвесная пассажирская кабина стыкуется с носителем быстроразъемными узлами, весит она 90 килограммов. Для ее установки достаточно трех человек.

Кабина оборудована системой отопления, вентиляцией и электрическим освещением. Вдоль бортов кабины расположено шесть мягких откидных сидений, оснащенных привязными ремнями; стены отделаны теплозвукоизолирующими негорючими материалами и пластиками. В полу кабины имеется десантный люк, который может быть использован для выхода пожарной команды, для подъема людей и как аварийный.

С помощью специального крюка вертолет может поднять и переносить на большие расстояния различные негабаритные грузы: фермы, конструкции, трубы, контейнеры и тому подобное. Такие грузы вертолет может принимать с воздуха, не совершая посадки.



Перевозка крупногабаритного груза.

Сельскохозяйственный вариант

В сельскохозяйственных вариантах к носителю подвешивается либо оборудование для опрыскивания, либо оборудование для опыливания.

Опыливатель используется для обработки сельскохозяйственных культур порошкообразными или гранулированными химикатами.

Опрыскиватель используется для обработки растений и сельскохозяйственных культур жидкими химикатами.

В этих вариантах емкостью для химикатов является стеклопластиковый бункер на 900 литров. С помощью автономной насосной станции дистанционного управления с вертолета можно производить разбрызгивание с необходимой производительностью при больших давлениях. Пневмоэлектрическое управление сельхозаппаратурой обеспечивает непрерывное перемешивание жидкости в бункере и ее разбрызгивание с помощью штанг и специальных форсунок. Выброшенная через форсунки жидкость отбрасывается завихренным воздушным потоком от соосных винтов к земле, благодаря чему капельки жидкости или частицы порошкообразного химиката попадают и на верхнюю и на нижнюю поверхности листьев, проникают в кроны деревьев.

Геологический вариант

Вертолет Ка-26 в геологическом варианте оснащен специальной аппаратурой. Аппаратура электромагнитной разведки состоит из кольцевого генераторного контура, лебедки для выпуска гондолы с чувствительным элементом, автоматического тросоруба, срабатывающего при натяжении кабель-троса выше допустимого, и блоков регистрации.

Инженер Н. СУРИКОВ.

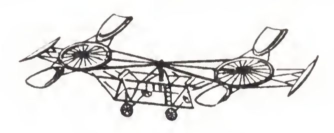


Рис. 6.

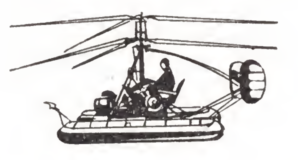


Рис. 7.



Рис. 8.

Вслед за Ка-10 появляются вертолеты Ка-15 (рис. 8) и Ка-18, также построенные по соосной схеме.

Соосной схемой много занимались и зарубежные конструкторы. Эмигрировавший в Америку авиаконструктор И. И. Сикорский еще в 1909 году одной из первых своих схем вертолета выбрал соосную.

Таким образом, более 500 лет потребовалось человеку, чтобы от первых мыслей о винтокрылом аппарате тяжелее воздуха дойти до создания настоящих вертолетов, обладающих достаточными запасами мощности, прочности и управляемости.

ПЕСНЯ — ЗНАМЯ РЕВОЛЮЦИОННОЙ БОРЬБЫ

Кандидат филологических наук Б. КОМАНОВСКИЙ.

Эту песню знают и любят миллионы. Неистребимый оптимизм, глубочайшая уверенность в победе революционного пролетариата, который «в царство свободы дорогу грудью проложит себе», простые и мужественные слова... Ветераны большевистской гвардии вспоминают, с каким воодушевлением пел эту песню В. И. Ленин в минусинской ссылке:

«...Сам он — главнейший участник хора и очень темпераментный дирижер... И сколько огня, сколько революционного пыла он вкладывает каждый раз все в те же незатейливые слова:

И водрузим над землею
Красное знамя труда».

Так писал старый большевик П. Н. Лепешинский в книге воспоминаний «Владимир Ильич в тюрьме и изгнании». «Помню,— рассказывает он в одной из своих статей,— как в 1898 году мы, первые ссыльные социал-демократы,.. с шумным восторгом подхватили привезенный в ссылку Фридрихом Вильгельмовичем Ленгником новый мотив... «Смело, товарищи, в ногу!». Если в прежних песнях «не про радость — про горе там пели», то на этот раз в любимой песне не только питерских рабочих, но и самого Ильича, который никогда не уставал упиваться ее бодрящими звуками, звучали уже совершенно новые аккорды... Не в будущем, не когда-нибудь «настанет тот год», когда «проснется народ», а... уже пришло то время, когда нужно «за дело приняться» и поспешить в бой, не боясь «призрачной силы царей»... Это была, если не ошибаюсь, первая революционная песня нового типа н а ц и о н а л ь н о г о происхождения».

Песня давно уже стала народной, и немногие теперь помнят имя ее автора. Те же издания, в которых есть скупые сведения о нем, не избежали разноголосицы и в хронологии и в биографической канве. А знать обстоятельства, в которых родилась любимая песня Ильича, знать, кем был тот, кто ее создал, и интересно и важно.

ГОВОРЯТ ДОКУМЕНТЫ

Фонд № 14 Государственного исторического архива Ленинградской области, связка № 1458, дело № 185, начато 19 июля 1884 года. Прошение Леонида Петровича Радина на имя ректора Петербургского университета: «...имею честь покорнейше просить Ваше превосходительство допустить меня к слушанию лекций на отделении естественных наук физико-математического факультета». Рядом ответ на петербургский запрос от ректора Московского университета, где юноша ранее учился на первом курсе: «Ни в чем предосудительном замечен не был». Тут же документ из г. Раненбурга, Рязанской губернии (ныне Чаплыгин, Липецкой области),— здесь 9 августа 1860 года родился Радин. Уездный исправник свидетельствует, что он «поведения хорошего и политически благонадежен». В личном деле лежит и отпечатанная типографским способом стереотипная подписка, взятая у студента: «Обязуюсь не только не принадлежать ни к какому тайному сообществу, но даже без разрешения на то, в каждом отдельном случае, ближайшего начальства, не вступать и в дозволенные законом общества, а также не участвовать ни в каком денежном сборе».

Стоит ли комментировать эти канцелярские фразы?

Оградой запретов пыталось самодержавие сдержать все нараставший прибой «свободомыслия».

ВСЕ ПРАВА, КРОМЕ ОДНОГО

Выйдем из архивохранилища и проедем на Университетскую набережную — к ветру, доносящему свежесть Балтики. Этим ветром так любил дышать студент Радин, когда, утомленный напряженными занятиями, он выбегал на улицу. В его лекционном реестре — курсы И. М. Сеченова по физиологии человека, Н. А. Меншуткина — по органической и теоретической химии, Д. П. Коновалова — по аналитической химии и физической химии, В. В. Докучаева — по минералогии, А. А. Иноземцева — по геологии. Эти крупнейшие русские естествоиспытатели перестраивали молодые умы на материалистический лад. А в скромной студенческой квартире Радина ждали книги и по иным, не предусмотренным программой наукам. В ту пору сквозь жандармские заслоны уже проникали из-за рубежа произведения Маркса и Энгельса, первые книги Плеханова.

14 июня 1889 года Радин держал в руках новенький, пахнущий краской диплом, засвидетельствовавший «отличные познания» его владельца в химии, физике и т. д. и объявлявший его ввиду написания диссертации кандидатом естественных наук. «Посему предоставляются Радину все права и преимущества, законами Российской импе-

рии со степенью кандидата соединяемые». Все права... кроме одного — бороться за свободу и счастье своего народа.

СТРАННАЯ ХИМИЯ

Еще в 1887 году вышла из печати диссертация Л. П. Радина, но... не под его именем. На титульном листе красовалась фамилия управляющего акцизными сборами Бессарабской губернии С. И. Соколова—у чиновника оказались средства для издания книги, а также должность для Радина. Автору не приходилось выбирать: у него на руках была гаснущая от туберкулеза жена, врачи рекомендовали поскорее перевезти ее на юг. Но принесенная жертва оказалась напрасной: жена вскоре умерла, на работе Радин оказался «белой вороной» — не ужился с коллегами по службе в Бессарабском акцизном управлении, обкрадывавшими своих поднадзорных.

Библиотечные полки хранят научные труды Л. П. Радина, главным образом о винокуренном, дрожжевом и крахмальном производстве, о сельском хозяйстве. Но с особым чувством читаешь книгу, излагающую начатки химии, «Простое слово о мудреной науке». Издана она в Москве в 1895 году, автором значится некий Яков Пасынков. Тот, кто ограничился бы беглым просмотром этой книги, легко мог бы причислить ее к сонму непритязательных популяризаторских сочинений, широко распространенных в ту пору. Но более внимательное чтение заинтересовывало не только любителей химии. Слишком уж часто отходит от химической тематики герой книги студент-медик Илья Демьянович, призывая крестьян в своих беседах к тому, чтобы «мысли поживее в голове ворочались», чтобы «почаще задумываться над тем, что вокруг нас творится». Рассказывая о добыче каменного угля, автор рисует тягостные картины непосильного шахтерского труда: разъясняя процесс горения, живописует нужду крестьян, топящих избы по-черному; говоря о значении науки, присовокупляет: «Не любят мироеды науки, как совы и филины не любят дневного света: хищникам в темноте раздолье...». Основной текст книги предваряет «Список важнейших опечаток». Многие опечатки «почему-то» оказались именно в тех местах, которые имеют мало общего с химией, зато учат читателя приглядываться к устройству общества.

«Вот странная химия — первый раз такую читаю»,— сердито ворчал цензор, просматривавший «Простое слово»... Многое, к химии не относящееся, он вычеркнул, но многое удалось отстоять. «Эту книжку Радина мы всегда выпускали в рабочие кружки»,— вспоминал позднее В. Д. Бонч-Бруевич, привлекший молодого ученого к сотрудничеству в издательстве П. К. Прянишникова, используемом марксистами для легальной пропаганды в рабочих и крестьянских массах. Радин горячо мечтал «пробудить в их душах жажду света и знания, вложить в них веру в свою силу».

Возвратившись из Бессарабии в Москву, Радин с головой окунулся в преподавание в воскресных рабочих школах. Общение с учениками много дало и самому учителю: крепли его марксистские взгляды, выветривались народовольческие иллюзии.

В ПОЛИЦЕЙСКОМ КАПКАНЕ

Отныне вехи жизненного пути Радина — в документах, снабженных грифом «Секретно», «Для служебного пользования». Эти документы сопровождают кандидата естественных наук с 1890 года, когда на него заводится дело в департаменте полиции, и до самой кончины.

В 1894 году в Москве организовался созданный по образцу петербургского «Союза борьбы...» «Рабочий союз».

В октябре 1896 года на стол департамента полиции легла нелегальная брошюра, где разъяснялось значение нараставшей в стране волны стачек: «Рабочие на собственной шкуре убедились, что за спиной капиталиста стоит другой враг — современный русский абсолютизм». Брошюра сопровождалась лаконичной запиской начальника московского охранного отделения: «Издание это, только что выпущенное кружком доктора Орлова и Леонида Радина, очень мало еще распространено». Капкан захлопнулся в ночь с 10 на 11 ноября, накануне намеченной на следующий день забастовки в мастерских Казанской дороги. Московский обер-полицмейстер Д. Ф. Трепов доносил: «Результаты ликвидации блестящие: взято несколько мимеографов и гектографов, два пуда «Манифеста Коммунистической партии», ...множество нелегальных печатных изданий; ...находятся под стражей 51 человек...» Жандармы торжествовали: деятельность московского «Рабочего союза» наконец-то пресечена: в тюрьму попали его руководители. Но уже через несколько дней на заводах снова появились листовки — «Рабочий союз» жил, продолжал борьбу.

НЕПОДВЛАСТНЫЕ ЦЕНЗУРЕ

В сырой одиночке Таганской тюрьмы упрямо мерил шагами камеру арестант, сумевший недавно так вовремя послужить массовому распространению социал-демократической литературы: он вновь сконструировал и приспособил для нужд партии мимеограф Эдисона. «И никакие силы в мире: ни царские шпики, ни тюрьмы, ни ссылка в далекую Сибирь не положат преграды нашему победоносному напору» — Радин вспоминал свою конфискованную жандармами рукопись «Отчет кассы «Рабочего союза». Пусть погиб этот написанный так пафосно «Отчет» — он верил, что не погибнут другие его строки, строки песен: «Смело, товарищи, в ногу!», «Снова я слышу родную «Лучину», «Смелей, друзья, идем вперед». Они были сочинены совсем недавно, навстречу всеобщей забастовке московских железнодорожников.

Радин еще с народовольческих времен знал силу революционной песни, непод-

властной царской цензуре. И когда у него слагались строки о беззаветном мужестве тех, кто вырос в «семье трудовой» и уверен в победе над «игом проклятой нужды», в голове теснились знакомые издавна образы и напевы. Песня студенческих сходок «Медленно движется время» (на слова И. С. Никитина), песня народовольцев «Смело, друзья, не теряйте бодрость в неравном бою» (на слова единомышленника Н. Г. Чернышевского М. Л. Михайлова) были знакомы каждому подпольщику. Пусть же будет подхвачена героическая традиция песен русского освободительного движения 1860—1880-х годов! Знакомые мелодии и образы приобретут теперь иной смысл: они должны соответствовать новому времени — времени соединения марксизма с борьбой рабочего класса, а запомнившийся напев тоже зазвучит иначе — торжественнее, увереннее, бодрее.

Когда 4 марта 1898 года из ворот Бутырской пересыльной тюрьмы двинулись в далекий этапный путь осужденные на ссылку политические, песня «Смело, товарищи, в ногу!» впервые взметнулась в московское небо. Подхваченная всей Россией, разлетевшаяся по стране в десятках нелегальных сборников, эта песня стала на долгие годы знаменем революционной борьбы.

●

Уже после смерти Л. П. Радина— он умер 17 марта 1900 года в Ялте, на третий день после приезда туда из вятской ссылки,— в журнале «Научное обозрение» появилась в 1901 году статья «Объективизм в искусстве и критике», подписанная «Л. Северов». «В лице Радина,— писала редакция, раскрывая псевдоним покойного автора статьи,— преждевременно погибла крупная литературная сила». В своей работе Радин произнес глубоко уважительные слова о передовых традициях Белинского, Чернышевского и Добролюбова, раскрыл субъективизм взглядов народников 90-х годов на художественное творчество, показал вред буржуазного декаданса и выдвинул ряд марксистских положений, обогативших русскую критику тех лет. Он высоко оценил творчество М. Горького и уже тогда, в 90-е годы, высказал твердую уверенность в том, что «нашей литературе предстоит вскоре период пышного расцвета. Так бывало всегда в эпохи оживления и подъема общественной мысли, на крупных поворотных пунктах истории, когда на сцену выступал новый общественный класс, полный веры в себя и свои силы, гордый сознанием своей исторической миссии».

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

АТЛАС, ПОСВЯЩЕННЫЙ В. И. ЛЕНИНУ

К столетию со дня рождения В. И. Ленина вышел в свет атлас «Ленин», подготовленный Институтом марксизма-ленинизма при ЦК КПСС и Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР (Москва, 1970 г.).

Подобный труд издается впервые. Это историко-биографический атлас, в котором картографическими средствами раскрываются основные этапы жизни В. И. Ленина, дается наглядное представление о его творческой, политической и организаторской деятельности, о торжестве идей ленинизма.

В основу настоящего атласа положен хронологическо-проблемный принцип. Карты разработаны на базе Полного собрания сочинений В. И. Ленина, материалов Центрального партийного архива, научной биографии Владимира Ильича, многотомной «Истории КПСС» и других источников. Часть материалов расположена в хронологической последовательности. Это карты: «Детство и юность В. И. Ленина. Начало революционной деятельности (1870—1893 гг.)»; «Начало ленинского этапа развития марксизма»; «В. И. Ленин в сибирской ссылке (1897—1900 гг.)»; «В. И. Ленин в годы первой русской революции 1905—1907 гг.» и т. д.

Ряд карт отражает содержание книг В. И. Ленина: «Развитие капитализма в России», «Империализм, как высшая стадия капитализма», произведений по аграрному и национально-колониальному вопросам.

Особый интерес представляют обзорные карты: «Ленинские места», «Карта-мемориал», «Издание произведений В. И. Ленина». На них обозначены места, где он жил, указаны музеи В. И. Ленина, даны населенные пункты, электростанции и другие объекты, носящие его имя, приведены данные об издании произведений Владимира Ильича Ленина.

Достижениям советского народа, претворяющего под руководством Коммунистической партии в жизнь заветы Владимира Ильича, посвящены карты: «Осуществление ленинских идей социалистической индустриализации страны»; «СССР — страна крупного социалистического сельского хозяйства»; «Культурное строительство в СССР» и некоторые другие.

Атлас иллюстрирован фотодокументами, таблицами, диаграммами, схемами. Большинство карт дополнено основными датами жизни и деятельности В. И. Ленина, что позволяет конкретнее представить их содержание.

Последняя страница атласа посвящена теме развития мировой социалистической системы, роста международного коммунистического движения. Она воспроизводится на цветной вкладке.

ЗАКОН КУЛОНА В XX ВЕКЕ

Взаимодействие зарядов статического электричества, количественно описанное Кулоном еще в 1785 году, до сих пор ставит массу проблем в быту и современной технологии.

Кандидаты технических наук В. БОНДАРЬ, В. ВЕРЕВКИН и В. ГОРШКОВ.

Каждый день примерно на 100 промышленных предприятиях США вспыхивает грозное пламя пожаров. Причин, естественно, много, и специалисты делают все, чтобы улучшить условия хранения воспламеняющихся материалов, технику безопасности, вообще сделать технологические процессы максимально безопасными. Однако невидимый поджигатель продолжает свое страшное дело. Причем довольно часто, примерно в 10 процентах случаев, не могут даже установить причину, вызвавшую разрушительный пламень...

Впрочем, ученые знают, как зовут этого «поджигателя». Имя его — разряды статического электричества.

О статическом электричестве в настоящее время много говорят и пишут, причем тема эта интересует самых серьезных специалистов в самых разных отраслях промышленности и во всех странах. Росту своей популярности в научных кругах за сравнительно короткое время это явление обязано в первую очередь опасностям, которые оно вдруг преподнесло людям, забывающим истины из школьного учебника физики. Все это усугубилось в последние годы из-за широкого применения в различных отраслях техники и в быту новых синтетических полимеров и диэлектриков. Эти вещества не проводят электрического тока, но они накапливают заряды на своей поверхности. Все, кто носит одежду из синтетического волокна, конечно, знают назойливое потрескивание синих «молниек», светящихся в темноте и несущих характерный запах озона (он возникает в результате многочисленных мельчайших разрядов статического электричества). Своим происхождением обязаны статическому электричеству и пышные прически модниц. Примеров проявления статического электричества в окружающей нас жизни можно найти много и на современном производстве и в быту. Но если о влиянии его на человеческий организм (полезно или вредно, скажем, носить вещи из синтетических волокон?) люди задумались не сразу, то вредность и даже опасность этого явления в современном интенсифицированном производстве слишком быстро заявила о себе сама. Уже десять лет назад статистика в США свидетельствовала: за год — 1 110 взрывов пыли, погибших — 2 120 человек, убытки — 102 миллиона долларов. Виновник? Все то же статическое электричество.

Еще ученым Древней Греции за много веков до нашей эры было известно, что натертый шерстью кусочек янтаря мог притягивать к себе клочки папируса или другие легкие предметы. На рубеже XVI—XVII веков английский ученый В. Гильберт установил, что способность притягивать к себе легкие предметы обнаруживает не только натертый янтарь, но и такие вещества, как сера, стекло, парафин, смола и другие. Сам термин «электричество», введенный Гильбертом, произошел от греческого слова «электрон», что означает «янтарь». С этого времени свойство различных тел притягивать к себе легкие предметы стали объяснять появлением на телах «электричества», или электрического заряда, а тела, получившие это свойство, стали называть наэлектризованными, или заряженными.

Следующим этапом можно считать созданную в 1672 году немецким физиком О. Герике электрическую машину, основанную на трении, которая послужила прообразом электрической машины XVIII века. Это была первая попытка использовать неведомое явление.

В процессе электризации возникают заряды двух видов, которые, в общем, условно обозначают знаками + (плюс) и — (минус).

Появление электрических зарядов на телах сопровождается электрическим полем, в котором электрические заряды взаимодействуют друг с другом.

Незаряженное, электрически нейтральное тело означает присутствие в одно и то же время в равных количествах двух противоположных видов зарядов. По имени французского физика Ш. Кулона силы взаимодействия покоящихся электрических зарядов называют кулоновскими, или же электростатическими. Электростатические силы в течение продолжительного времени были едва ли не единственными «лабораторными» проявлениями электричества.

Известно, что каждый атом состоит из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов. Положительный заряд ядра определяется числом протонов и равен

по абсолютной величине суммарному заряду всех его электронов. В проводниках свободные электроны переходят с одной орбиты на другую, а протоны могут передвигаться лишь при перемещении атома. В твердых телах подвижны только электроны, а в газах и жидкостях — ионы обеих полярностей. Электроны и ядро создают электрическое поле, которое за пределами атома отсутствует. Исследование устойчивости структуры атомов показывает, что разноименные заряды притягиваются, а одноименные отталкиваются.

Для разделения положительных и отрицательных зарядов (а по существу, для генерирования и тех и других) в незаряженном теле необходимо затратить механическую, тепловую или химическую энергию. В процессе электризации тел электрические заряды сами по себе не создаются и не уничтожаются. Они лишь перераспределяются на поверхности тела в пределах одной молекулы или группы молекул и при определенных условиях могут переходить с поверхности одного тела на поверхность другого.

В диэлектрике или хорошо изолированном проводнике разделенные заряды теоретически должны сохраняться бесконечно долго. Однако в природе не существует идеальных диэлектриков (так же, как и идеальных проводников), и разноименные заряды притягиваются друг к другу, то есть стремятся нейтрализоваться.

С открытием явления электропроводности под словом «электричество» стали понимать совокупность явлений, сущность которых состоит в бесконечных перемещениях электронов с одного тела на другое. А для отличия старого свойства некоторых тел — электризоваться — ввели новый термин «статическое электричество». Однако представление, будто статическое электричество находится всегда в покое, глубоко ошибочно. «Статическое» означает лишь то, что продолжительное время электрические заряды могут сохраняться на поверхностях наэлектризованных тел. Итак, под статическим электричеством будем понимать всю совокупность явлений, связанных с возникновением электрических зарядов на поверхностях диэлектриков или изолированных проводящих тел и различным их проявлением.

Образование электрических зарядов (электризация) происходит при любом технологическом процессе, где присутствует динамическое взаимодействие — смешение, распыление, перемещение по трубам, дробление, разделение, механическая обработка и т. д.— диэлектрических материалов.

Процессы возникновения электрических зарядов противоположного знака на поверхности раздела разнородных сред (например, двух твердых тел, твердое тело — жидкость и других) имеют настолько сложную природу, что в научной литературе рассматриваются раздельно. Все контактирующие поверхности можно рассматривать как двойной слой зарядов (толщиной порядка 10 Å), подобный заряженному плоскому конденсатору с очень малым расстоянием между его обкладками. Образование двойного слоя вызвано переходом электронов или ионов между контактирующими поверхностями под действием неуравновешенных молекулярных сил притяжения на поверхности раздела двух разнородных тел.

В электрически нейтральных двойных слоях кулоновские силы притяжения уравновешивают процессы диффузии. При разделении контактирующих поверхностей происходит разделение двойного слоя, возникает разность потенциалов и одновременно начинаются процессы рассеяния (утечки) зарядов. Когда тела электропроводны, то происходит нейтрализация зарядов, преодолевающих барьер электросопротивления тел. Если же это сопротивление достаточно велико, когда мы имеем дело с диэлектрическими материалами, то полной нейтрализации не происходит и с разделением контактирующих поверхностей увеличивается разность потенциалов.

Модель двойного электрического слоя объясняет образование электростатических зарядов во многих производственных процессах. Например, электризацию жидкостей или сыпучих материалов при их транспортировке по трубопроводам или электризацию твердых материалов при их контакте друг с другом. Скажем, при заправке самолетов горючим — из-за интенсивной прокачки по трубам и фильтрам — величина потенциала на поверхности топлива в баке относительно земли может достигать величины порядка 160 тысяч вольт и больше.

Накопление электростатических зарядов и вместе с тем увеличение разности потенциалов происходят до тех пор, пока напряженность поля (отношение разности потенциалов к величине промежутка между наэлектризованными телами) не достигнет критической величины. В тот же момент происходит электрический пробой воздуха, как говорят, возникает газовый разряд. Критическая напряженность поля для воздуха, при которой наступает пробой, равна примерно 30 тысячам вольт на сантиметр.

В лабораторных условиях и на производстве возможность разряда пробоем ограничивает как рост разности потенциалов, так и величину максимально возможного заряда, накапливающегося на поверхности оборудования и материалах.

В технологических процессах, связанных с переработкой или получением горючих веществ, искровые разряды часто приводят к катастрофическим последствиям: пожарам и взрывам.

Механизм искрового разряда очень напоминает явления атмосферного электричества. Даже внешне сходство очевидно: в технологических процессах, сопровождающихся электризацией, то и дело скачут «молнийки». Впрочем, сама молния представляет собой не что иное, как частный случай пробоя газа.

Обладая энергией, в миллионы раз меньшей по сравнению с молнией, разряды статического электричества способны тем не менее поджечь любую горючую смесь, образующуюся или присутствующую в производственных процессах. Об этом свидетель-

ствуют многочисленные взрывы и пожары, возникающие неожиданно на самых различных технологических производствах, аппаратах и цистернах, на танкерах и самолетах. Все они вызваны электростатическими разрядами.

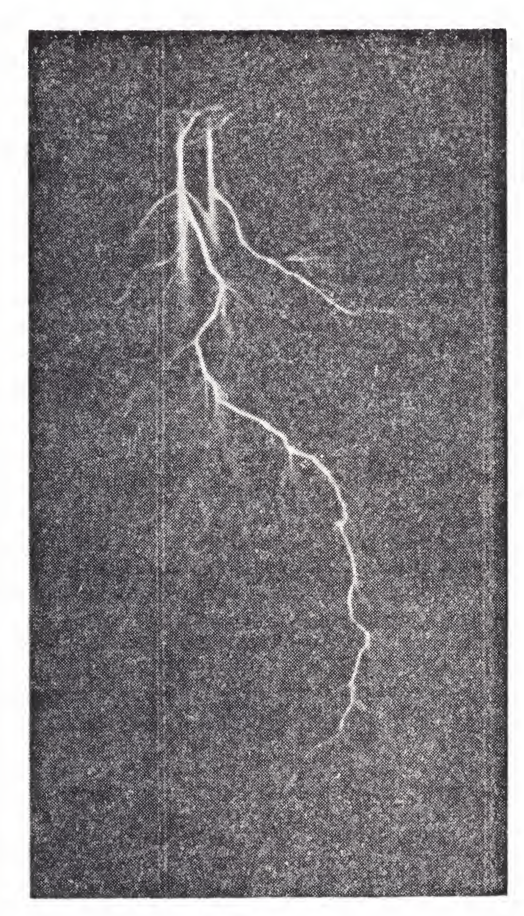
Там, где применяются легковоспламеняющиеся среды, весьма реальную опасность их воспламенения от разрядов статического электричества представляет человек. Дело в том, что при постоянном контакте с заряженным оборудованием (материалом), а также при ходьбе по линолеуму или другому плохо проводящему материалу тело человека, будучи хорошим проводником, способно накапливать электростатические заряды благодаря хорошим изоляционным свойствам обуви или пола. Разность потенциалов между телом человека и окружающими металлическими предметами в таких случаях может достигать огромных величин — в десятки тысяч вольт. И стоит только такому наэлектризованному человеку приблизиться к металлическим заземленным конструкциям, как возникнет искровой разряд.

При средней электрической емкости человека в изолирующей обуви, равной 200 пикофарадам, и потенциале человеческого тела относительно земли, равном, скажем, 10 тысячам вольт, величина энергии разряда будет равна 10 миллиджоулям (мдж). Этой энергии более чем достаточно для воспламенения или взрыва целого ряда взрывчатых веществ, а также паро- и газовоздушных горючих смесей, образующихся в технологических процессах. Например, для воспламенения наиболее чувствительных к тепловому импульсу воздушных смесей водорода, метана или бензола требуется энергия искрового разряда, равная соответственно 0,02; 0,33 и 0,55 мдж. Это во много раз меньше той энергии, которая может выделиться в случае возникновения разряда с человеческого тела.

Тщательное изучение способности изолированного человеческого тела накапливать электростатические заряды помогает принять соответствующие меры защиты.

В тех технологических процессах, где опасность взрыва или пожара от статического электричества отсутствует, вред, приносимый электростатическими зарядами, может ощущаться в нарушении радио- и телевизионной связи, искажении показаний электрических приборов, эрозии различных материалов, засвечивании светочувствительного слоя кино- и фотопленки, пробое диэлектрических трубопроводов и тому подобном.

Для жизни человека разряды статического электричества не представляют смертельной угрозы: они либо кратковременны, либо малых токов. Однако то или иное физиологическое воздействие на организм человека они оказывают. Иногда создается преувеличенное представление об этом воздействии. Частые разряды статического электричества нервируют рабочих, что приводит иногда к нарушению технологических режимов, снижает производительность труда.



«Молния» искрового разряда между наэлектризованной полиэтиленовой пленкой и металлическим шаром.

Пока еще точно не установлено, каково влияние на здоровье человека постоянно возникающих при работе разрядов статического электричества. В этом направлении предстоит провести большие исследования, объединив усилия инженеров, врачей, биологов и ученых других специальностей.

В химической, текстильной, полиграфической и многих других отраслях промышленности технология целого ряда процессов вызывает накопление зарядов статического электричества на поверхности оборудования и обрабатываемого материала. Возникающие при этом электростатические поля оказывают отрицательное влияние на ход производственного процесса и качество получаемой продукции. Наэлектризованные тела — это могут быть пластмассы, ткани, бумага — начинают притягивать к себе пыль, мелкие ворсинки, нити и тем самым загрязняются.

Электростатические заряды вызывают взаимное отталкивание одноименно заряженных нитей, слипание листов бумаги, диэлектрической пленки. Создаются значительные трудности в процессе производства, переработки, упаковки и транспортировки



Эта трещина в стеклянном трубопроводе возникла в результате разряда между текущей жидкостью и стенками трубопровода.

синтетических материалов. На Всемирной выставке 1933 года в Чикаго пришлось даже снять разноцветную полистиреновую рекламу из-за осаждения огромного количества пыли на ее поверхности. Поверхностное сопротивление полистирена достигает 10^{20} омов, и образующиеся в процессе получения этого вида пластмассы электростатические заряды теоретически могут удерживаться на поверхности в течение нескольких лет. Если поместить полистиреновую пластинку в камеру с разноцветной пылью флюоресцирующих веществ, то частицы пыли располагаются в виде определенных узоров, по которым можно судить о зонах заряда того или иного знака. (Фотография полистиреновой пластинки с узорами пыли, соответствующими движению пластинки во время трения, показана на цветной вкладке.)

Итак, очевидно, сколь важно предупредить взрывы и пожары горючих смесей от электростатических разрядов и уменьшить вредное влияние электростатических полей в производственных процессах.

Основной и универсальный метод уменьшения электризации и предотвращения электростатических «катаклизмов» — заземление оборудования (электрическое соединение с землей). Теоретически сопротивления заземления в 1 мгом (1 миллион омов) уже достаточно для отвода зарядов статического электричества (токи электризации имеют величину порядка микроампер). Однако на практике размеры заземляющих проводников выбираются из условий механической прочности, и сопротивление заземления в этом случае не должно быть больше 100 омов.

Причина пожара на одной из нефтяных баз — искровой разряд.



Заземление практически не помогает в случае применения оборудования из диэлектрических материалов, удельное электрическое сопротивление которых больше 10^6 ом/см. В этом случае применяются различные способы уменьшения накопления электростатических зарядов, их нейтрализации и увеличения поверхностной или объемной проводимости диэлектрических материалов.

Для уменьшения электризации часто приходится изменять режимы технологических процессов: уменьшать скорости транспортировки материалов, число оборотов механизмов и машин. Но все это, к сожалению, снижает не только электризацию, но и производительность оборудования.

На помощь приходит ионизированный воздух. В электростатическом поле, образованном заряженным материалом, ионы за счет кулоновских сил движутся и адсорбируются на поверхности материала. Когда суммарный заряд (заряд ионов и поверхностный заряд) будет равен нулю, электростатическое поле исчезает, и разрядные процессы прекращаются.

Для ионизации воздуха применяют высоковольтные, индукционные и радиоактивные нейтрализаторы. Первые представляют собой источники высокого напряжения или же остроконечные металлические электроды, на которых создается коронный разряд голубоватого свечения, ионизирующий воздух.

В радиоактивных ионизаторах используются α-, β- или Υ-излучения для расщепления нейтральных молекул на положительные или отрицательные ионы. В производственных процессах в настоящее время используются радиоактивные источники — плутоний-239, прометий-147, тритий и другие.

Второй наиболее эффективный способ уменьшения электризации — увеличение проводимости диэлектрических материалов до значений, когда они становятся проводниками. Этот способ заключается в добавлении в диэлектрические жидкие (сыпучие) материалы или нанесении на поверхность твердых материалов так называемых антистатических веществ. Заземление оборудования в этом случае уже будет достаточным методом защиты.

В качестве антистатических добавлений можно рекомендовать олеаты хрома, магния, кобальта, препарат типа «АКОР». Добавление, например, 0,001 процента олеата хрома в бензин Б-70 снижает его удельное электрическое сопротивление с $2{,}2 \cdot 10^{12}$ ом/м до $1 \cdot 10^9$ ом/м, то есть до того уровня электропроводности, который обеспечивает безопасность его перекачки с любой скоростью.

В некоторых случаях снижения электризации добиваются, увлажняя окружающую атмосферу. Считают, что при высокой относительной влажности на диэлектрических материалах скапливается достаточное количество влаги, чтобы предотвратить накопление электростатических зарядов.

Для предупреждения воспламенения электростатическими разрядами с человека в помещениях, где существует опасность пожара или взрыва, применяют полы из проводящего материала, антистатическую обувь и одежду из хлопчатобумажных тканей, обработанную антистатическими веществами.

Сейчас изучением процессов электризации и разработкой методов уменьшения опасности накопления электростатических зарядов занимаются в различных отраслях промышленности. Эти работы имеют важное практическое значение, так как позволяют обеспечить безопасность многих технологических процессов, сопровождающихся разрядными процессами. Как известно, из всех источников воспламенения искровые разряды статического электричества относятся к наиболее трудно контролируемым и потому наиболее опасным.

До сих пор речь шла о «коварстве» и опасности статического электричества, тех его проявлениях, которые создают значительные трудности в производственных процессах, сдерживают их интенсификацию, тормозят применение новых аппаратов и материалов.

Однако статическое электричество может быть и верным помощником, если его законы поставить на службу практическим целям. Можно привести много примеров полезного применения статической электризации. Современное производство немыслимо без таких процессов, как электрофотография, электростатическое осаждение пыли, смешение разнородных материалов, напыление порошков, нанесение ворса, формирование пряжи, обогащение редких руд, распыление ядохимикатов, окраска деталей, очистка зерна и многое другое, где полезно используются электростатические явления.

На самых разных производствах для смешения некоторых разнородных жидкостей или порошкообразных материалов работают различные типы смесителей. Процесс смешения может быть довольно длительным, но даже это не гарантирует высокого качества смешения. В этих случаях представляется целесообразным применение электростатических смесителей, которые не имеют лопастей-мешалок.

Для смешения жидкостей последние заливаются в стеклянный сосуд с двумя пластинчатыми электродами. На электроды подается высокое напряжение, оба слоя жидкости начинают интенсивно перемешиваться, ибо их частицы, получив разноименные заряды, взаимно притягиваются. Расход энергии для «неподвижного смесителя» примерно такой же, как для обычных аппаратов. Преимущество — хорошее смешение, надежность в работе, отсутствие подвижных, изнашивающихся частей.

Таким же способом можно смешивать аэрозоли. Смешиваемые компоненты порошкообразных материалов, предварительно заряженные зарядами различных знаков, направляются в газовый поток, причем кулоновские силы, действующие между частицами, способствуют однородности перемешивания, а присутствие внешнего переменного электрического поля способствует интенсификации процесса.

При электростатической окраске деталей распылитель краски присоединяется к одному полюсу источника высокого напряжения, а деталь — ко второму. Капельки краски под действием электростатического поля оседают на детали равномерно, без натеков, не оставляя неокрашенных мест. Расход краски снижается в 2—2,5 раза, так как краска осаждается только на детали. Метод окраски деталей в электростатическом поле хорошо зарекомендовал себя в промышленности и сейчас успешно применяется на многих заводах нашей страны.

В различных областях науки и техники, искусства весьма широкое распространение получила электрофотография. Она нашла практическое применение для быстрого размножения чертежей, графиков, печатного текста, регистрации выходных данных счетно-решающих устройств, фотографирования с экранов телевизионных трубок, получения рентгенограмм. В отличие от обычной фотографии, основанной на применении галоидносеребряных желатиновых слоев, в электрофотографии существуют два принципиально новых этапа: электризация слоев перед экспонированием и перенос проявленного изображения с фотополупроводникового слоя на несветочувствительную подложку (бумагу, пленку и т. п.). Электризация слоев — один из наиболее существенных этапов получения изображения в электрофотографии. С ним тесно связано формирование электростатического изображения, ибо полупроводниковый слой без нанесенного на его поверхность электростатического заряда не обладает фотографической светочувствительностью. Такой полупроводниковый слой в отличие от обычных фотографических материалов может храниться также и на свету, не теряя при этом своих свойств.

Электрические поля используются в текстильной промышленности при получении ворсовых тканей. Проводятся исследования возможности использования электрического поля для распрямления, ориентации и транспортировки ориентированных волокон.

Статическое электричество находит применение в сельском хозяйстве при разделении и очистке зерна. Обработка зерна в электрическом поле приводит к повышению урожая до 25 процентов.

Лекарственные и биологические вещества (электроаэрозоли), распыляемые в электростатическом поле, применяются при лечении различных заболеваний.

Как показала практика, есть все основания полагать, что уже в ближайшие годы удастся достичь самого широкого использования электростатических полей в производственных процессах. То упорство, с которым специалисты различных отраслей промышленности ищут новые профессии электростатики, служит гарантией успехов.

РОМАНТИКА В ОБЫКНОВЕННОМ

В этой книжке рассказывается о мухе, таракане, клопе, блохе, пауках и прочих шести- и восьминогих тварях, подчас незваными гостями приходящих в наши жилища.

Пожалуй, перечень «героев» способен оттолкнуть от книги всех читателей, кроме разве что тех, кому один из этих «гостей» очень досаждает и кто надеется найти здесь рецепт избавления от него. Но именно они ошибутся: таких рецептов в ней нет. Она просто рассказывает, как живут перечисленные насекомые, как они устроены, как едят, как видят и слышат окружающий мир, как летают и как прыгают.

Книжку читать интересно, захватывающе интересно. Не как детектив, а как... Пусть не покажется странным сравнение: она читается с таким же интересом, как природоведческие рассказы Константина Паустовского. Чтобы оправдать и пояснить это сравнение, следует привести здесь слова самого Паустовского — несколько строчек из авторского предисловия к его собранию сочинений.

«Романтичность свойственна всему, в частности науке и познанию. Чем больше знает человек, тем резче он воспринимает, тем теснее окружает его поэзия и тем он счастливее.

Истинное счастье — это прежде всего удел знающих, а не невежд. Человек, знающий, например, жизнь растений и законы растительного мира, гораздо счастливее того, кто даже не может отличить ольху от осины или клевер от подорожника».

Возвращаясь к книге о насекомых, о которой идет здесь речь, нужно сказать, что она доставляет наслаждение — наслаждение знанием тысяч подробностей, преподнесенных читателю с поразительной яркостью.

Нельзя удержаться от примера.

«Мы вдыхаем воздух в легкие через две ноздри. Но в кислороде, жизненно важной части воздуха, испытывает потребность весь организм... Потому-то наше сердце и должно непрерывно биться, прогоняя кровь по сосудам,— 25 биллионов красных кровяных шариков доставляют кислород из легких всем частям тела.

Теперь вернемся к насекомому. У него «ноздри» расположены по обе стороны тела—от головы до задней оконечности. Каждая ноздря ведет к трубочке, которая внутри тела разветвляется, образуя тончайшую сеть, наполненную воздухом. Воздушные сосуды пронизывают все органы и подводят к ним кислород. Как просто, не правда ли, решена задача? Сердцу тут, по сути, нечего делать. Оно и представлено у насекомого только тонкой трубочкой, которая медленно сжимается. Но этого достаточно, чтобы приводить в движение наполняющую тело жидкость с растворенными в ней питательными веществами. Здесь нет, следовательно, никаких артерий, предназначенных, как у нас, для транспортировки крови, и, значит, нет никаких сосудистых заболеваний, никаких нарушений кровообращения».

Как много сказано здесь в немногих словах! В частности, читателю нетрудно догадаться и о несказанном: например, ответить на вопрос о том, почему насекомому не нужна красная кровь, присущая позвоночным.

Книга К. Фриша «Десять маленьких непрошеных гостей» увлекательна. И эта увлекательность объясняет, почему за перевод ее взялся писатель, отлично знающий мир шестиногих и сам отлично известный читателю, автор книг о пчелах, муравьях и термитах — И. Халифман. А переведя, дополнил ее почти равновеликой книгой, которую назвал «...И еще десятью десять». В этом году издательство «Детская литература» выпустило обе книжки под одной обложкой.

Очень естественно это дополнение, которое знакомит непосвященных с биографией Карла Фриша и миром его научных интересов, рассказывает о работах русских и советских исследователей-энтомологов, эмоционально говорит о значении науки о насекомых. Естественно потому, что книги пишутся — пусть простится утверждение сей банальной истины — для того, чтобы их читали. Авторам научно-популярной литературы в особенности небезразлично, как их читают, какие знания выносят из прочитанного и какие выводы делают. Так вот И. Халифман, помимо всего прочего, учит читать, учит увлекаться наукой, не довольствоваться преподнесенными строчками книги, но раздвигать их вширь, дополнять собственными наблюдениями мира живой природы. Особенно уместно это в книге, изданной для детей.

Следует отметить вклад третьего соавтора. Рисунки к книге делал художник-энтомолог, увлеченный наблюдатель мира насекомых В. С. Гребенников. Пусть читатель внимательно посмотрит, например, на страницу 42 книги — на рисунок ножки блохи, напряженной перед прыжком и распрямленной после прыжка... Ведь это рисунок с натуры! Пожалуй, терпение и мастерство наблюдателя-художника можно сравнить с мастерством тульского Левши, сумевшего подковать непоседливое насекомое.

Р. МИХАЙЛОВ.

НАД КАРТОЙ СИБИРИ

Академик Г. МАРЧУК.

Сибирское отделение Академии наук СССР уже имеет небольшую, но богатую научную историю.

В самом начале организации СОАН предполагалось в течение ближайших десяти лет создать в одном месте — Академгородке Новосибирского научного центра — комплекс крупных академических институтов и «критическую массу» ученых, способных вести фундаментальные научные исследования и готовить кадры для новых научных центров Сибирского отделения.

В настоящее время формирование институтов Новосибирского научного центра и комплектование их кадрами в основном завершено. В них успешно разрабатываются такие важные научные направления, как математика, ядерная физика, неорганическая и органическая химия, гидродинамика, цитология, генетика, геология, экономика и другие. Во многих из перечисленных направлений ученые Сибири заняли ведущие позиции в советской науке. Широкое международное признание получила, например, Сибирская математическая школа, созданы первоклассные школы в области гидродинамики, ядерной физики, химии, геологии и т. д. Ряд научных учреждений СОАН (Институт катализа, Институт мерзлотоведения), являются единственными в стране академическими учреждениями названного профиля.

На нынешнем этапе развития СОАН наше основное внимание посвящено организации новых научных центров Сибирского отделения. Предполагается, что в ближайшие пять — десять лет будет завершено создание научных центров в Иркутске, Красноярске, Якутске и, наконец, в Улан-Удэ и Томске. Формирование новых центров тесным образом сочетается с планом развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока. Это одна из главных задач, поставленных партией и правительством перед сибирскими учеными.

Большой проблемой для сибирской науки является эффективность научных исследований с точки зрения их влияния на народное хозяйство.

Следует отметить, что история СОАН уже дает немало (а говоря точнее, сотни) примеров внедрения в народное хозяйство страны тех результатов научных исследований, которые имеют прикладное значение.

В минувшем году академические институты СОАН рекомендовали для практического применения еще более ста работ. Здесь уместно привести несколько характерных примеров их внедрения в хозяйство страны.

В химии, медицине, металлургии, сельском хозяйстве находят применение сильноточные ускорители ЭЛТ-1 и ЭЛИТ-1 с энергией до 2,5 миллиона электрон-вольт — экономичные и удобные источники радиации, разработанные Институтом ядерной физики.

Одесский завод строительно-отделочных работ приступает к серийному выпуску пневмопробойников новой конструкции для прокладки подземных коммуникаций, не требующей рытья траншей. Машине присвоен Государственный знак качества. Создана она в Институте горного дела.

На заводе «Рязцветмет» эксплуатируется установка для рафинирования свинцово-оловянных сплавов. С ее введением производительность труда на отдельных участках производства повысилась в полтора-два раза. Установка разработана и изготовлена Институтом гидродинамики совместно с СКБ гидроимпульсной техники.

Готовится серийное производство универсального автоматического цифрового вольтметра, превышающего по своим характеристикам лучшие зарубежные приборы этого класса. Прибор разработан в Институте автоматики и телеметрии.

В Западно-Сибирском управлении гидрометслужбы используется комплекс программ краткосрочного прогноза погоды, основанных на решении полных уравнений динамической метеорологии. Программы составлены и отлажены в Вычислительном центре.

Новый способ производства кристаллического парафина, вводимый на Западно-Сибирском металлургическом заводе (Новокузнецк), не дает сточных вод, не приводит к коррозии аппаратов, легко поддается автоматизации. В его создании принимал участие Институт органической химии.

В Краснодарском и Ставропольском краях, в Северо-Осетинской и Чечено-Ингушской АССР значительно расширяются посевы триплоидного гибрида сахарной свеклы «кубанский полигибрид-9». Районированы новые триплоидные гибриды, увеличивающие выход сахара на 15%,— «первомайский полигибрид-10» и «киргизский полигибрид-18». Все они созданы в Институте цитологии и генетики.

Перечисленные факты показывают, сколь плодотворны связи сибирской науки с производством. Это сотрудничество должно стать еще более эффективным. Настало время перейти от многочисленных эпизодических связей к глобальному внедрению научно-исследовательских работ в большую промышленность.

Общеизвестны большие трудности введения в массовое производство новых технологических процессов, медлительность, с ко-

торой осваиваются новые образцы машин и аппаратов. Одной из главных причин, тормозящих внедрение новшеств в производство, является слабость, а нередко и полное отсутствие у академических институтов экспериментальных и конструкторских баз, в которых законченные научно-исследовательские работы готовились бы к промышленному освоению.

Решение проблемы мы видим в создании системы конструкторских бюро, опытных производств, экспериментальных баз и отраслевых НИИ в непосредственной близости от научных центров.

Территориальная близость конструкторских бюро и академических институтов создаст благоприятные условия для творческого сотрудничества ученых — авторов новых открытий и идей и инженеров, призванных довести эти открытия и идеи до технологического оформления. Это подготовит планомерное, незамедлительное и широкое внедрение научных разработок на заводах министерств и ведомств, заинтересованных в таком внедрении.

Конечно, основной задачей академических институтов СОАН по-прежнему является развитие фундаментальных исследований, без которых немыслимо добиться высоких темпов научно-технического прогресса в народном хозяйстве страны. Именно фундаментальные исследования создают основу для саморазвития науки и ее многочисленных приложений.

Одной из главных трудностей при промышленной реализации результатов научных исследований является также острый недостаток в промышленности (особенно сибирской) научных кадров, специалистов по новой технике. В отраслевых НИИ и СКБ будет налажена подготовка таких специалистов. Впоследствии, работая на предприятиях, они будут способствовать скорейшей реализации новшеств. В академических институтах СОАН расширится прием стажеров-исследователей.

За последние десять лет жизни Сибирского отделения количество научных работников в его учреждениях увеличилось в десять раз. В первые годы это, естественно, происходило за счет притока научных сил из центральных районов страны. Но уже в то время предполагалось, что ученые СОАН, активно действующие в научном плане, станут принимать практическое участие в преподавательской работе, начнут оказывать непосредственное влияние на подготовку молодой научной смены на местах, то есть уже в самой Сибири. Вскоре после организации Сибирского отделения был создан Новосибирский государственный университет. Крупнейшие ученые СОАН возглавляют многие его кафедры и читают ведущие курсы лекций. Университету предоставлено право разрабатывать собственные учебные планы и программы с учетом новейших достижений науки и техники. На старших курсах студенты НГУ ведут самостоятельную исследовательскую работу в лабораториях и отделах академических институтов. Так «по пути» к диплому они получают солидные навыки научной деятельности и глубокие теоретические знания по специальности.

Изба М. А. Лаврентьева в Золотой долине. С нее начинался Новосибирский научный центр.

По инициативе председателя СОАН академика М. А. Лаврентьева при Новосибирском университете создана физико-математическая и химическая школа-интернат. В ней обучается более четырехсот ребят. Проводится Всесибирский конкурсный отбор способной молодежи. Олимпиады охватили практически все районы Сибири. И вот сейчас из НГУ выходят первые из бывших питомцев физматшколы. Это—достойное пополнение семьи научных работников Сибирского отделения. Можно сказать, что идея такого отбора талантов полностью оправдалась.

Сибирь — это огромная часть нашей страны, ее кладовая. Естественно, что разработка природных ресурсов этого богатого края, размещение производительных сил с учетом территориального и производственного принципов оказывают сильное влияние на постановку и развитие научных исследований в институтах Сибирского отделения. Но есть еще одна — специфически сибирская — проблема. Это проблема освоения Севера и труднодоступных районов нашей страны. Чтобы решить ее, нужны научные рекомендации по разработке механизмов, агрегатов, машин, приспособленных для работы в экстремально суровых условиях; помощь ученых необходима и при создании транспортных средств, пригодных для таких условий. Открытие богатых запасов западносибирской нефти и газа, якутских алмазов, тайшетских углей ставит перед учеными Сибирского отделения новые задачи, которые будут решаться в тесной кооперации с тружениками этих перспективных районов.

Сибирь — страна большой энергетики. А следовательно, и большой будущей промышленности. Один из главных путей ее создания состоит в формировании больших промышленных комплексов, основанных на полной автоматизации. Крупные задачи большой индустрии в суровых сибирских условиях должны решаться малыми коллективами людей с привлечением мощной техники и энергетики. И, конечно, промышленность Сибири должна развиваться на базе широкого применения электронно-вычислительной техники в сфере организации и управления производством на самых различных уровнях. Только сочетание полной автоматизации производственных процессов, оптимизации производства и управления с помощью ЭВМ и рациональных методов планирования позволит достичь высокой производительности труда.

Конечно, в центре внимания должен быть человек, его интересы, его потребности. Проблема рационального размещения предприятий с учетом интересов и потребностей населения, проблема повышения жизненного уровня сибиряков должны стать важными «экономическими функционалами» при оптимизации хозяйства этого огромного, благодатного края.



У колыбели первой ЭВМ

Академик С. ЛЕБЕДЕВ.

В первые послевоенные годы я работал в Киеве. Меня только-только выбрали академиком Академии наук УССР, и под городом, в Феофании, создавалась лаборатория, где суждено было родиться первой советской электронно-вычислительной машине. Времена были трудные, страна восстанавливала разрушенное войной хозяйство, каждая мелочь была проблемой. И неизвестно, появился бы первенец советской вычислительной техники в Феофании, не будь у нас доброго покровителя — Михаила Алексеевича Лаврентьева, который был тогда вице-президентом АН УССР. Я до сих пор не перестаю удивляться и восхищаться той неукротимой энергией, с которой Лаврентьев отстаивал и пробивал свои идеи. По-моему, трудно найти человека, который, познакомившись с ним, не заражался бы его энтузиазмом.

Вскоре Михаил Алексеевич назначается директором Института точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР. Я был переведен в Москву, и начался новый этап в нашей совместной работе по созданию крупных цифровых электронно-вычислительных машин.

Прежде всего М. А. Лаврентьеву пришлось выдержать бурю протестов противников цифровых вычислительных машин, которые держались за дифференциальный анализатор и перфокартные счетно-аналитические машины. Дело в том, что старой классической школе вычислительной техники были непривычны и малопонятны идеи электронной техники, в которой так велико быстродействие и практически отсутствуют сложные механические устройства. Однако, несмотря на все трудности, Лаврентьеву удалось убедить руководство Академии наук и заинтересованных организаций в необходимости курса на развитие электронно-вычислительной техники.

Нужны были кадры. М. А. Лаврентьев делает ставку на молодежь — набирает молодых людей, еще даже не окончивших вузы, собирает под свои знамена энтузиастов и создает будущий костяк института.

Затем, когда мы уже начали конструировать первую крупную ЭЦВМ — «БЭСМ-1», встал вопрос о радиодеталях. До этого ни одна отрасль промышленности не выпускала изделий, которые бы потребляли их в таких огромных количествах. Можно представить, чего стоило Лаврентьеву пробить наши заявки радиопромышленности.

После долгих споров, продолжавшихся зачастую ночами, в основу «БЭСМ-1» был положен принцип мелкоблочного конструирования. Когда машина была готова, она ничуть не уступала новейшим американским образцам и являла подлинное торжество идей ее создателей. Принцип блочного конструирования был сохранен для всех последующих машин семейства «БЭСМ» и оправдал себя полностью.

М. А. Лаврентьев очень хорошо чувствует новое и сразу же отличает его от простой спекуляции. Он удивительно разбирается и в людях и в новых идеях...



Президент Академии наук СССР М. В. Келдыш и вице-президент Академии, председатель Сибирского отделения АН СССР М. А. Лаврентьев.

МЕТОД ЛАВРЕНТЬЕВА

Ю. ПУХНАЧЕВ.

Эта статья — пространное сквозное интервью — рассказ о принципах воспитания научного работника, которых придерживается академик М. А. Лаврентьев.

В беседе участвуют член-корреспондент АН СССР Б. В. Войцеховский, член-корреспондент АН СССР Л. В. Овсянников, профессор Г. С. Мигиренко (заместители директора Института гидродинамики СОАН СССР, возглавляемого М. А. Лаврентьевым), доктора физико-математических наук А. А. Дерибас, В. М. Кузнецов, В. М. Титов, Ю. А. Тришин, кандидаты наук В. Л. Истомин, Б. А. Луговцов, В. В. Митрофанов (заведующие лабораториями института), В. Н. Монахов (декан математического факультета НГУ), кандидаты наук, старшие научные сотрудники Е. И. Биченков (проректор НГУ), Р. М. Гарипов, Ф. И. Матвеенков, Ю. И. Фадеенко.

Ко многим из своих исследований Михаил Алексеевич приступал вместе с учениками, зачастую молодыми студентами. Проблемы, стоявшие перед ученым, дополнялись обязанностями учителя — поставить задачу перед каждым из начинающих исследователей и умело руководить поиском решения.

Поиск, как правило, приводил к глубоким и оригинальным результатам. Вчерашние студенты становились опытными научными работниками, руководителями научных коллективов. Так находили свое подтверждение принципы обучения и воспитания, которых придерживается М. А. Лаврентьев.

Пытаясь понять и сформулировать эти принципы, я спрашивал своих собеседников — сотрудников и учеников Михаила Алексеевича: что запомнилось вам из вашего общения с Лаврентьевым? Что представляется в нем наиболее ярким? Что отличает его от других?

При всем богатстве ответов мне не доставила труда их систематизация. Они ненамного отличались друг от друга, а иногда просто повторялись.

Когда я указал на это удивительное «единство взглядов» одному из своих собеседников, он ответил: «Что ж тут удивляться? Человек-то один». Но неодинаковы люди, опрошенные мною. И мысль продолжала услышанную фразу: человек один для всех, для давних учеников и новых коллег, для признанных и начинающих ученых, для везучих счастливчиков и тех, кто трудным путем идет к своему успеху.

Уже одно это не может не привлекать к нему людей.

Однако, когда я задал этот вопрос: «Что привлекает вас в Лаврентьеве?» — его ученикам и сотрудникам, столь единые в прочих отзывах люди на сей раз не повторялись ни в чем.

Луговцов. Что привлекает меня в Михаиле Алексеевиче? На этот вопрос трудно ответить нам, кто давно связал себя с ним. Остались давние впечатления студенческого времени. Ну, как их выразить? Большой ученый. Первый раз я увидел его на третьем курсе, на лекции, где он рассказывал о кумуляции *. Рассказывал в своей обычной манере—все очень ясно, просто, глубоко... **Дерибас.** Хотя он говорил о вещах довольно непонятных и, если угодно, иногда непонятных даже ему самому, в которых еще много темных, страшно интересных сторон. С ним всегда интересно работать. **Митрофанов.** А почему? Он всегда стремится разобраться в чем-то еще не понятом. Мы много занимаемся такими вещами, которые вызваны нуждами практики и имеют непосредственное применение, но это всегда получается как-то попутно, само собой. Он возбуждает интерес к увлекательным проблемам и при этом не навязывает своих методов, побуждает к самостоятельности. **Войцеховский.** Он дает возможность проявить инициативу. **Гарипов.** Умеет понять и оценить научный результат, умеет поощрить человека.

Фадеенко. Крупномасштабность. Захватывающая поучительность личного примера. Людей, у которых еще нет пенсионных настроений, как магнитом, влечет туда, где бурлит, кипит и что-то происходит. А вокруг него всегда что-то происходит, причем крупное. **Истомин.** У него всегда можно почерпнуть нечто новое, неожиданное. **Кузнецов.** Привлекает трезвый подход к любой задаче. Идеи решения (в наше время идеи ценятся!). Четкие постановки. Реальные перспективы. Когда он ставит задачу, то говорит: должно получиться. Интуиция у него колоссальная. И веришь: получится обязательно. **Мигиренко.** После разговора с ним самое запутанное явление кажется простым, освобождается от второстепенных наслоений, и ясно выступает сущность, и появляется четкая модель.

Овсянников. Итак, в нем привлекает умение поставить задачи довольно конкретные, интересные и разрешимые; умение указать пути к решению. И вместе с тем личное обаяние. Сила убеждения. Обоснованность позиций и концепций, подкрепленная большим опытом. **Матвеенков.** Ум и эрудиция, а с другой стороны — мудрость, которая проявляется во всем: и в работе и в руководстве. **Тришин.** Простота и доступность, несмотря на все его высокие титулы. **Титов.** Глубокая естественность и глубокая человечность крупного ученого. **Биченков.** Мы все зовем его «дед». В этом слове — и наше уважение к нему, и его мудрость, и требовательность, и внимание к нам, его ученикам.

* Пояснения терминов, отмеченных звездочкой, см. на стр. 46—57.

Корреспондент. И подводя черту под столь богатым перечнем разнообразных мнений, остается лишь отметить это богатство и разнообразие. По-видимому, в школе Лаврентьева условия для становления и роста найдет всякий, кто одарен качествами исследователя.

Но как отличить такого человека среди всех, кто приходит к Лаврентьеву? Беседуя с самим Михаилом Алексеевичем, я задал ему этот вопрос.

Рецепт оказался довольно несложным.

Лаврентьев. Всем дается задача. Например, требуется объяснить какое-нибудь парадоксальное явление, которое дает либо природа, либо новая техника. Сюда же — старые нерешенные задачи столетней давности, такие, как уединенная волна * или плавание ужей *. Вопросы прикладного характера: как устроить направленный взрыв? * Как разогнать тело до сверхвысоких скоростей? * Каждый из тех, кому дается задача, должен подумать, как подойти к ее решению. При этом обычно выделяется несколько человек, которые начинают лидировать. Часть отпадает вообще. Часть присоединяется к лидерам. Часть продолжает гнуть свое. И иногда совершенно неожиданно, когда лидеры думают, что у них что-то уже начало выходить, те, у кого ничего не выходило, получают результат значительно лучшим способом или даже находят какой-то новый, оригинальный принцип решения. И первым, и вторым, и третьим можно доверять. Наконец, есть еще четвертые, которые придумывают нелепые вещи и выдают желаемое за действительное. Таких надо отсеивать.

Биченков. Мое серьезное знакомство с ним произошло в командировке, в Крыму. Было нас несколько человек. Михаил Алексеевич со всеми ровен. Приходит он к нам как-то раз — а в тот день была непогода, и мы все сидели дома — и начинает рассказывать житейские истории. Потом дает всяческие задачи. Одна вот такая: счеты поставлены набок; если на одной из спиц сильно крутануть самую верхнюю костяшку, то она может немного подпрыгнуть вверх [1]. Михаил Алексеевич вышел — мы все набросились на задачу. Через полчаса он заходит снова. Мы все дружно начинаем излагать решение. Он говорит: «Верно. Кто решил?» А это мне тогда повезло. После этого Михаил Алексеевич стал работать со мной более детально.

Потом, когда я лучше познакомился с его манерой давать задачи, я (тогда студент третьего курса) был несколько обескуражен ею. То на лыжной прогулке, то в машине начнет рассказывать, что вот, мол, такой-то и такой-то решили интересную проблему, но есть в их решении один момент, где авторы упустили из виду важную вещь, просмотрели особенно интересный аспект проблемы... И на этом разговор об-

[1] См. журнал «Наука и жизнь», 1965 г., № 7, стр. 9.



Фотографии, помещенные на этой странице, датированы последними годами Великой Отечественной войны. На верхнем снимке (слева направо): академики А. Ю. Ишлинский, М. А. Лаврентьев, Н. Н. Боголюбов, в ту пору работавшие на Украине. Основной темой исследований М. А. Лаврентьева была тогда кумуляция * (см. стр. 46).

Дело было под Киевом, в местечке Феофания. Михаил Алексеевич поселился там в своей лаборатории. Были в этой «лаборатории» прекрасный лес, глубокие овраги, единственное здание — полуразрушенная церквушка — и никакого экспериментального оборудования для опытов, которые должны были подтвердить новую, смелую теорию кумулятивного эффекта.

Новое здание выстроили собственными силами (нижний снимок). Литые заряды тола изготовляли на электроплитке. Прессовали переплетным прессом, приобретенным на знаменитом вещевом рынке Киева. Броневые щиты вырезали из подбитых немецких танков,— тогда их было немало в лесах Киевщины. Взрывы проводили в овраге, среди дубов — они играли роль охранных щитов,— в большой яме. Ее вместе с двумя молодыми сотрудниками рыл сам создатель новой теории. Земляные работы пришлось прервать в силу непредвиденных обстоятельств: удары лопат обнажили ящики с минами, брошенные немцами во время отступления. «Считайте, Эдик, что мы вторично родились»,— сказал тогда Михаил Алексеевич одному из «землекопов»...

...Об этом рассказывает сотрудник М. А. Лаврентьева по Феофании профессор С. В. Малашенко.

Тайна кумулятивного эффекта была разгадана. А покуда развивалась теория кумуляции, покуда эксперимент подтверждал ее основные положения, в ходе отдельных опытов зарождались идеи новых прикладных работ: сварка взрывом, гидроимпульсная техника... Отметим еще один — теоретический — выход прикладного исследования военных лет. Он был получен М. А. Лаврентьевым вместе с А. Ю. Ишлинским и посвящен так называемым «динамическим формам потери устойчивости» * (см. стр. 57).

Снимки справа относятся к нашему времени.

Вверху: на берегу Обского моря. Американский космонавт Нейл Армстронг — гость Академгородка.

Слева направо: К. П. Феоктистов, Н. Армстронг, Г. Т. Береговой, М. А. Лаврентьев.

В середине (слева направо): академик М. А. Лаврентьев; зав. лабораторией Института гидродинамики СОАН СССР А. А. Дерибас; зав. теоротделом Института гидродинамики член-корреспондент АН СССР Л. В. Овсянников. Справа за кадром — гидродинамический лоток; за его стеклянной стенкой идет эксперимент.

Внизу: М. А. Лаврентьев с группой сотрудников на Камчатке.

● ФОТОДОКУМЕНТЫ







рывается. Через несколько встреч рассказывает еще что-нибудь интересное. Рассказ за рассказом. И каждый рассказ — формулировка задачи. **Монахов.** Как-то раз несколько старшекурсников из университета помогали Михаилу Алексеевичу ставить эксперименты по течениям жидкости за плохо обтекаемыми препятствиями *. Он собирал их почти ежедневно, рассказывал о задачах, связанных с такими обтеканиями. И вот под его «идейным давлением» один третьекурсник взял и решил довольно сложную задачу о склейке потенциального движения жидкости с постоянно-завихренным.

Мигиренко. Ходить у него в учениках или коллегах непросто! Зайдешь ли к нему в кабинет, гуляешь ли с ним — всегда он закидает тебя вопросами, задачами, загадками... В любой ситуации его мысль непрерывно работает над какой-нибудь проблемой, и он вовлекает всех в ее обсуждение. Даже если рядом незнакомые люди, иностранцы, обязательно спросит, что они думают по такому-то поводу. Помню, как он нас всех «терроризировал» задачкой о шарике в струе *: почему шар вращается не в ту сторону? **Дерибас.** Он прививает людям умение удивляться самым простым вещам и находить в них интересные задачи.

Луговцов. Манера объяснять новую задачу у Михаила Алексеевича чисто описательная. Никогда не начинает с математики. **Кузнецов.** Его в данном случае не очень интересуют теоремы существования и единственности, хотя он, конечно, математик. Как он давал нам задачу о направленном взрыве? * Грунт—идеальная жидкость. Какой импульс надо ей сообщить, чтобы она летела, не изменяя формы, как твердое тело? Эта простота совсем не оттого, что он мыслит упрощенно. Но если в конкретной задаче учитывать все стороны сразу, она тут же обрастает подробностями, требует колоссальных усилий. Надо решать задачу в основном, в главном, а частностями ее всегда можно дополнить потом. Это очень характерная черта Лаврентьева — ясно и четко выделять главное. **Войцеховский.** Однако эта ясность и четкость не стесняют, а, наоборот, оживляют мысль, оставляют простор для творчества. Выбор методов решения — на ваше полное усмотрение. Мне приходилось наблюдать, как в некоторых институтах студенты проходят практику. Почти везде строгие предписания при ограниченных возможностях. Это подавляет инициативу. Совсем не так было у Лаврентьева на физтехе [1], где я с ним познакомился впервые. Представьте себе открытое поле. Вам дано задание: измерить параметры взрывной волны. Приборов нет никаких — вы должны разработать и изготовить их сами. Есть только необходимые материалы, карандаш, бумага и голова на плечах.

Тришин. Дав задачу, скажет несколько фраз про то, как он понимает об этом деле, выдаст пару гипотез, а дальше думай сам. **Титов.** Но обязательно выслушает человека, как тот намеревается решать задачу. И только потом постарается подтолкнуть в нужную сторону. И сделает это так, что человек и не заметит, как встал на позицию Лаврентьева.

Истомин. Указания дает тоже как-то незаметно. Помню, как-то раз вечером мы беседовали с ним: надо, мол, сделать один эксперимент по кумуляции, но нет металлических полусфер... Утром заходит к нам в лабораторию Михаил Алексеевич. «Вот,— говорит,— есть полусфера, у себя нашел». И больше ни слова.

Дерибас. Откажешься — ничего страшного. Мне кажется, что он даже с некоторым подозрением относится к тому, кто готов сразу выполнить его любое поручение.

---

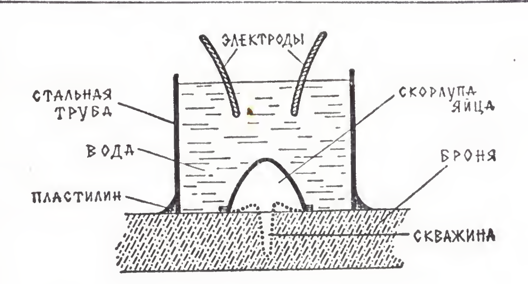
[1] То есть в Московском физико-техническом институте. М. А. Лаврентьев — один из основателей МФТИ и создателей принятой там новой системы подготовки научных кадров — так называемой «системы физтеха».

КУМУЛЯЦИЯ. В конце прошлого столетия было замечено, что взрывчатое вещество с особой сокрушающей силой действует на преграду в тех местах, где на срезе взрывчатки, обращенном к преграде, имеются выемки. Это сокрушающее действие усиливается, если выемка облицована слоем металла.

Загадочный эффект лег в основу кумулятивного снаряда, пробивающего самую прочную броню. Секрет защиты от него заключался в разгадке тайны кумуляции — образования кумулятивной струи из металлической облицовки снаряда. Разгадка должна была найтись в короткий, спешный срок, поставленный жизнью,— шла Великая Отечественная война.

В военной технике соревнование брони и снаряда издавна шло по установившемуся пути — к максимальной прочности. И надо представить, каким парадоксом казалась поначалу основная идея М. А. Лаврентьева — исходная гипотеза его теории кумуляции.

Надо пренебречь прочностью, упругостью, пластичностью, вязкостью металлической облицовки,— их можно учитывать лишь в виде поправок к основной схеме; а ее диктуют главные черты взрыва: огромное давление, которое он оказывает на облицовку



(сотни тысяч атмосфер), и огромные скорости, которые он ей сообщает (до десяти километров в секунду). Главную роль при этом играют инерционные силы. Металл, из которого образуется кумулятивная струя, можно считать идеальной несжимаемой жидкостью.

Эта гипотеза позволила найти основные соотношения, описывающие кумулятивный эффект, дать формулы, определяющие глубину и скорость проникновения кумулятивной струи в броню (она также считалась жидкостью при тех огромных давлениях,

И уж сразу гонит того, кто не знает, чем бы заняться, ждет указаний. У человека должны быть собственные намерения. Правда, если ты отказываешь ему, то должен четко объяснить, почему, чем другое дело, которым ты собираешься заняться, важнее его задачи. **Митрофанов.** И тогда он предложит ее кому-нибудь другому. Просто возьмет и расскажет. **Овсянников.** Обычно задачу или предложение бросает в кругу людей. На любителя, так сказать. **Кузнецов.** Любителей находится сразу несколько. Начинается соревнование. У одного дело идет похуже, у другого получше, он обычно и завладевает темой и уж дорабатывает ее до конца.

Луговцов. Как у нас начались работы по кольцевым вихрям? * Дело было на каком-то дне рождения. Сидели на улице Кузнецов, Михаил Алексеевич и я. Разговор был просто так. Он рассказывал, что в одной лаборатории поставлено несколько интересных экспериментов по вихрям, но ясного истолкования результатов нет. Были и конкретные вопросы: скажем, представляет ли вихрь сплошное, непротекаемое образование? Вроде ничего не предлагал и не навязывал, но вышло так, что я с тех пор серьезно занялся вихрями.

Гарипов. Скоро заканчивается конкурс молодых ученых на тему «Почему после подводного взрыва над водой взвивается султан?». Инициатор конкурса—Лаврентьев. Он же для затравки предложил несколько возможных моделей. Надо либо подтвердить одну из них, либо предложить свою. В институте известно несколько задач, поставленных им,— бери и решай, если хочешь. **Биченков.** И по тому, как человек выбирает свою тему, Лаврентьев составляет свое мнение о нем, характеристику его исследовательских качеств.

Когда мне пришлось заниматься административной работой, Михаил Алексеевич имел со мной ряд бесед. И он сказал мне: «Искусство руководителя состоит не в том, чтобы отдавать приказания, а в том, чтобы помогать подчиненным развивать свою инициативу».

Михаил Алексеевич предполагает в каждом из своих учеников априорную одаренность и добропорядочность (хотя он, конечно, реалист и видит людей такими, какие они есть на самом деле). Все люди разные, но каждый способен к чему-то своему. И эту способность следует развивать. Основной принцип обучения, проводимый Михаилом Алексеевичем,— «штучный подход». В научной работе успех зависит от тонкой настройки каждого человека на некую определенную, лишь одному ему свойственную частоту.

Титов. Одна из самых сильных черт Михаила Алексеевича — умение пробудить «искру божию» в человеке, который по «стандартным признакам» не относится к числу талантливых (а по сути дела, преуспевающих). У него свои критерии. **Кузнецов.** Он не настаивает на эрудиции, на пятерках в зачетке. Он больше уважает творческих людей. А знания в конце концов — дело наживное.

Тулайков[1] мне на экзамене по ТФКП[2] «отлично» не поставил. Но когда мне пришлось заняться задачами Лаврентьева, тут уж волей-неволей пришлось изучить эту науку досконально. Он говорит с тобой профессионально: конформные отображения,* вариационные принципы *... Даже если не знаешь, о чем речь, тут же начинаешь искать, читать, разбираться. **Тришин.** А он терпеливо ждет, пока ты не начнешь работать «на полную мощность». Очень чуток ко всяческим заминкам. Когда неудача одна за другой, когда ходишь, как в заколдованном кругу,— становится легче после того, как он просто выслушает тебя. Он

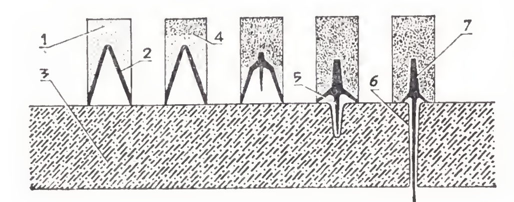
[1] Один из старейших преподавателей МФТИ.

[2] Теория функций комплексного переменного.

которые возникают в момент соударения). Выводы теории были подтверждены простыми и остроумными экспериментами.

Ни одно из слов, поясняющих эту схему опыта, не употреблено в фигуральном смысле. Разряд порождает в воде ударную волну, аналогичную детонационной волне во взрывчатке,— и яичная скорлупа, аналог металлической облицовки кумулятивного снаряда, пробивает скважину в металле.

А вот как развивается реальная кумулятивная струя. На рисунке показаны последовательные фазы пробивания брони: 1 — взрывчатое вещество; 2 — металлическая облицовка; 3 — броня; 4 — фронт детонационной волны; 5 — кумулятивная струя; 6 — отверстие, пробитое ею в броне; 7 — пест, кусок металла, который остался от металлического конуса, «выплюнувшего» кумулятивную струю.



УЕДИНЕННАЯ ВОЛНА — непериодическое возмущение свободной поверхности жидкости, состоящее из единственного возвышения с пологими склонами, бегущее с постоянной скоростью и без изменения формы. Впервые упомянута в 1844 году английским математиком Скоттом Расселом. Математическое исследование уединенной волны затруднено тем, что уравнения гравитационных волн в точной постановке образуют нелинейную систему с условиями на границе, подлежащей определению, а из упрощенных линеаризованных уравнений следует тривиальный вывод: единственная непериодическая волна, которая распространяется, не меняя формы, есть гладь без возмущений. Очевидно, существование уединенной волны можно обосновать лишь системой уравнений, более сложной, чем линейная, и в то же время достаточно простой, чтобы ее можно было решать. Такая нелинейная система была предложена М. А. Лаврентьевым в 1944 году в работе «К теории длинных волн».

ПЛАВАНИЕ УЖЕЙ и некоторых видов рыб (например, угрей) описано в совместной ра-

умеет слушать. **Биченков.** Никогда не скажет: подтянись! Что раскис? Не станет обласкивать. Но как бы невзначай заведет разговор на житейскую тему, расскажет похожий случай, который произошел однажды с ним. А иногда вдруг сошлется на твою прежнюю удачную работу в своей статье. И сделает это как раз в тот момент, когда ты начинаешь сомневаться в собственных силах.

Фадеенко. Я замечал иногда: люди входят к нему вялыми, а вылетают, охваченные желанием немедленно взяться за работу. Происходит какая-то быстрая зарядка душевных аккумуляторов.

Гарипов. Как-то раз мне удалось обнаружить некий теоретический факт. Не очень значительный, но неизвестный раньше. Я показал его Лаврентьеву. Михаил Алексеевич меня выслушал и сказал: «Колоссально! Сенсационно!» В действительности, конечно, ничего сенсационного в моем результате не было. Но эта похвала, безусловно, чрезмерная и для меня совершенно неожиданная, имела своим следствием то, что буквально через два месяца я получил результаты, к которым надеялся прийти через два-три года.

Работа, о которой идет речь, разумеется, весьма скромна по своему значению. Но для меня она очень важна и очень дорога. Она связана с той полосой жизни, когда мало знаний, совсем нет опыта, но много энтузиазма, когда кажется, что нет ничего невозможного, когда для тебя не существуют авторитеты...

Фадеенко. Однажды я ответил Михаилу Алексеевичу: «Не стоит мне решать эту задачу, ее такой-то решал и не решил». Он сказал мне на это как-то неопределенно: «Ну, у такого-то свой подход...» Продолжение напрашивалось само собой: «...а ты попробуй своим, может быть, у тебя получится, и вообще таких соображений быть не должно».

Помню свое первое ответственное поручение. Мне давал его Войцеховский, но стиль был чисто «лаврентьевский». Итак, после окончания физтеха вызывает нас (меня и еще двоих товарищей) Войцеховский: «Вам поручается составить заявки на оборудование для будущего Института гидродинамики. Сумма — три миллиона рублей. Срок — неделя. Действуйте!» Мне не приходилось больше выполнять такие поручения, но опыт тогда приобрел на всю жизнь.

Еще один случай. Решался вопрос: можно ли доверить пост директора института человеку, не имеющему звания член-корра[1]? Лаврентьев решил: «Можно! Опыт — дело наживное, а молодость — недостаток, который убывает с каждым днем».

Михаил Алексеевич верит в молодежь. Знает: его ученики поймут, что не боги горшки обжигают. Поработают и принесут ему что-то очень интересное. Многие не сразу оправдывают его веру, но если оправдывают, очень радуется.

Митрофанов. И когда он оценит твой результат, скажет «хорошо»,— для всех нас это самый сильный стимул.

Корреспондент. Итак, умение увидеть и оценить в человеке талант исследователя, поставить перед ним задачу, объяснить ее, заинтересовать ею, пробудить инициативу и энергию начинающего исследователя, умение в нескольких словах дать ему нужный совет и указание... И часто в кругу учеников Лаврентьева вслед за разговором обо всем этом речь заходила о таких советах и указаниях, которые отдаются без единого слова,— о том, что называют «личным примером» руководителя.

Титов. Он не нянчится с молодыми, а учит жизни своим присутствием.

Тришин. Есть у нас песня:

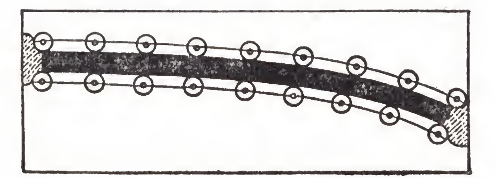
И в беде, и в радости, и в горе
Нам пример Лаврентьев подавал,
Ни минуты сам не знал покоя
И другим покоя не давал.

Это мы с Кузнецовым написали в 1959 году, когда ездили на Диксон взрывать

[1] Члена-корреспондента АН СССР.

боте М. А. Лаврентьева и М. М. Лаврентьева «Об одном принципе создания тяговой силы для движения». Этот принцип можно пояснить опытом, который М. А. Лаврентьев демонстрировал сотрудникам в 1962 году.

В пластине из плексигласа выдолблена узкая изогнутая канавка, кривизна которой нарастает от одного края пластины к другому. В нее вставлен резиновый жгут. Бока канавки «обсажены» подшипниками, и, по-видимому, нет таких сил, которые могли бы увлечь вдоль нее упругий жгут. Но если резко выдернуть перегородки, которыми канавка ограничена с краев, жгут вылетает из пластины, устремившись к тому краю, где кривизна канавки убывает. Это закономерно: чем меньше кривизна канавки, тем слабее изогнут жгут, тем меньше потенциальная энергия деформации, а ведь к минимуму этой энергии нацелены все происходящие в природе механические движения.



В воде, где плавают живые «жгуты» — угри или ужи,— нет канавок, на стенки которых можно было бы опереться. Но там роль опоры могут сыграть инерционные силы. Их нужное распределение возникнет, если определенным образом чередовать напряжения и расслабления мышц, по определенному закону распределяя их вдоль всей длины тела. (Теория такого движения была развита В. М. Кузнецовым, Е. Н. Шером и другими учениками М. А. Лаврентьева.)

НАПРАВЛЕННЫЙ ВЗРЫВ. Его теория создана в 1959 году учениками М. А. Лаврентьева — В. М. Кузнецовым и Е. Н. Шером. В основу теории легли две основные гипотезы: грунт в момент взрыва есть идеальная несжимаемая жидкость; импульс, сообщенный грунту в результате взрыва, пропорционален толщине слоя взрывчатки. Из несложных механических соображений далее следовало: если некоторый объем грунта намечен к направленному выбросу (а), то толщина слоя взрывчатки, окружающей грунт, должна убывать по линейному закону в направлении выброса (б). Взрыв «уложит» грунт компактной горкой (в).

лед. Сначала думали, что нас взяли просто как тягловую силу. Академик — он работать не станет. А оказалось совсем наоборот! Ему тогда было 58, а ведь он нас умотал вдрызг. Особенно под конец, когда узнали, что лед может вскрыться со дня на день. Работали 24 часа в сутки. **Фадеенко.** Трудно было. Дня три подряд температура держалась на нуле; то плюс один градус, то минус один. За день промокнешь насквозь... Вы представляете, что такое промокший мех, скользкий, неприятный? Газовое отопление вышло из строя, в палатке, как снаружи. Если уснешь в такой одежде, можно и окочуриться. Не знаю, как чувствовал себя Лаврентьев, но держался он лучше других. Он никогда не позволяет себе выглядеть расслабленным, распущенным.

Биченков. Впрочем, «личный пример» у некоторых похож на жест, а жестов Михаил Алексеевич не любит. Он не берет на себя высоких обязательств, громогласно требуя, чтобы все их выполняли. Он говорит только о самом важном — о научном результате — и отдает все силы его получению. **Истомин.** Личный пример Лаврентьева — его отношение к работе. На первом месте — мысль о проблеме. Над ней он готов думать всегда, в любой обстановке. Дело прежде всего. И если у тебя такая же страстность, беспредельность в работе,— он все сделает для тебя.

(**Корреспондент.** Беседуя с М. А. Лаврентьевым, я спросил его, в частности, и о том, какие качества руководителя включает он в понятие «личный пример». Ответ был краток: «Если руководитель много работает, выдает идеи,— это уже хорошо. А если он чересчур предается удовольствиям жизни, тогда научная работа превращается у него из основной в работу по совместительству».)

Корреспондент. Быть может, читатель, вы несколько удивлены, что в разговоре о воспитании научного работника ни разу не встречается слово «воспитание» или подобные ему: «поучение», «наставление»? Ведь в каждом человеке есть какие-то недостатки, которые не устранить ни незаметными указаниями, ни личным примером. Как же исправляет их Лаврентьев?

Овсянников. Если недостатки не мешают в главном, он мирится с ними. Иногда в разговоре может намекнуть на них в шутливой, необидной форме. **Фадеенко.** Говорит один раз и считает, что достаточно. Не видел, чтобы он проводил с кем-то «работу по перевоспитанию». **Войцеховский.** Он скорее не перевоспитывает, а находит место человеку, ставит его в такие условия, чтобы тот исправился сам.

Мигиренко. Он может простить все недостатки, кроме двух: глупости и подлости. В остальном очень лоялен.

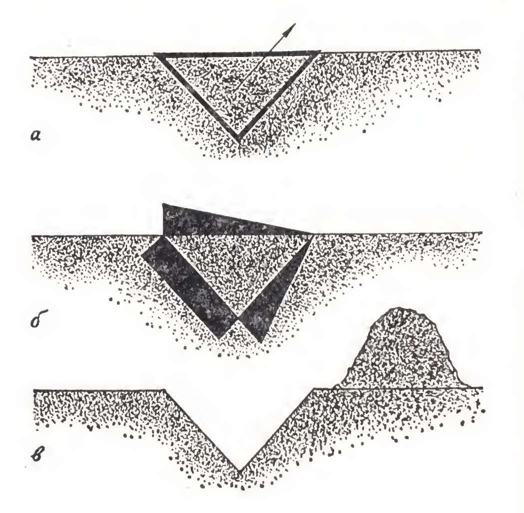
Когда я был секретарем партийного комитета СОАН, мы обсуждали с Михаилом Алексеевичем, по какому принципу отбирать к нам людей. Казалось очевидным, что каждый из них должен быть и умен, и честен, и с хорошим характером. Но в жизни такое сочетание достоинств встречается редко. Сошлись на точке зрения Михаила Алексеевича: «Ум — обязательно, честность — в главном, характер — по возможности».

Фадеенко. Считает, что срывы — распространенный недостаток молодости. **Овсянников.** Когда такое случается, старается выждать, отвлечь. Но потом обязательно устроит разговор.

Митрофанов. С Т... лет семь назад была история. Что-то он стал выпивать. Дошло до Лаврентьева. Дед[1] его вызвал. Никто не знал, что будет. С одной стороны, Т... человек свой, долинец[2], с другой — больно Лаврентьев не любит такие вещи. В общем, поговаривали об увольнении. А Михаил Алексеевич устроил ему экзамен по ТФКП. Ну, Т... пришлось тяжело. Дед назначил

[1] М. А. Лаврентьев.

[2] Человек, приехавший в Сибирь вместе с М. А. Лаврентьевым и в первые годы Академгородка живший вместе с ним в Золотой долине.



РАЗГОН ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА ДО КОСМИЧЕСКИХ СКОРОСТЕЙ. Задача о создании в земных условиях искусственных метеоритов, скорость которых измеряется десятками километров в секунду, встала на рубеже пятидесятых и шестидесятых годов. Началась космическая эра. Создателей первых космических кораблей и скафандров тревожила метеоритная опасность. Шли дискуссии о строении Луны — и среди гипотез о возникновении лунных кратеров на видном месте фигурировала метеоритная гипотеза.

Для решения задачи представлялось разумным использовать кумулятивный эффект: разгонять искусственный метеорит газовой струей из необлицованной кумулятивной выемки,— скорость струи в момент взрыва составляет полтора десятка километров в секунду. Но какую форму придать заряду взрывчатки, чтобы скорость искусственного метеорита была наибольшей? Ответ был найден учениками М. А. Лаврентьева — В. М. Титовым и Ю. И. Фадеенко. В 1961—1966 годах они создали серию зарядов, позволяющих ускорить частицы различного размера — начиная от сотых долей миллиметра и кончая сантиметром — до скоростей 11—13 км/сек.

повторный экзамен — через неделю. Т... ездил в Москву — Лаврентьев в это время был там — и в Москве сдавал снова. После этого, наверное, у Т... такие крупные успехи.

Матвеенков. Но среди его старых учеников, среди людей, близких ему, серьезных «завихрений» быть не может. Потому что эти люди научились у Михаила Алексеевича видеть главное.

Корреспондент. Нужны ли здесь чьи-то оценки тех принципов, которых придерживается М. А. Лаврентьев в работе со своими учениками? Эти оценки уже дала история Сибирского отделения.

Биченков. Когда в 1959 году мы, вчерашние студенты, приехали в Сибирь вместе с Михаилом Алексеевичем и весь наш Институт гидродинамики состоял из таких юнцов, только Лаврентьев мог ждать 1962 года, когда его ученики начали давать отдачу. В Сибирь приехала армия без офицеров — главнокомандующий и рядовые. Но из рядовых вышли все ранги: кандидаты, доктора наук, заведующие лабораториями... **Титов.** Из вчерашних студентов сложился крепкий коллектив, костяк института. А то, что в трудных условиях первых лет мы не растеряли задора, темпа, склонности к работе,— в этом заслуга Лаврентьева.

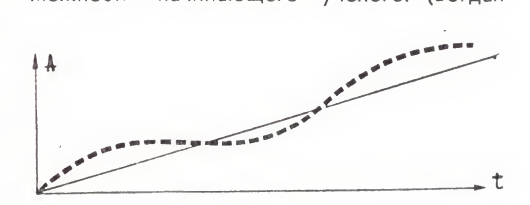
Корреспондент. Но пора уже, пожалуй, перейти от общих суждений к разговору о вещах более конкретных. Как руководит Лаврентьев своими учениками? Как контролирует их работу? Как поддерживает их?

Об этом я спросил сначала у самого Михаила Алексеевича.

Лаврентьев. Руководство разное на разных стадиях решения задачи. Первая стадия — поиск постановок, схем, путей решения. Здесь очень хорош метод небольших семинаров (пять — десять человек), где каждый регулярно рассказывает, что у него получилось. Это относится и к экспериментаторам и к теоретикам.

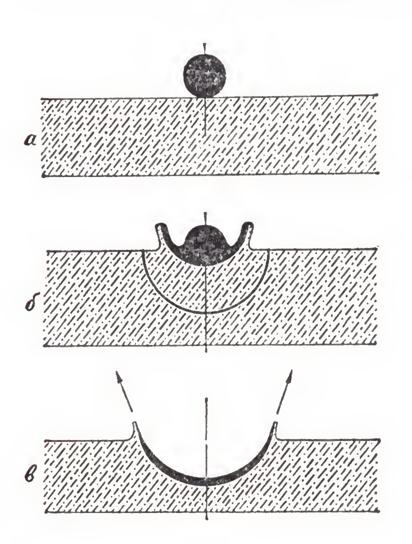
Сколько-нибудь трудная проблема не решается сразу, ее надо упростить, расчленить на ряд промежуточных, частных. Это делается на семинаре. Выясняется, выявляется, кому какой путь кажется лучшим. Через две недели собрались снова: ну, как? Что получилось? Какие трудности? Некоторое время спустя наступает период технической работы. Тут полезна кооперация. Потому что один более способен на постановки задач и расщепления сложных проблем, но слабо владеет аппаратом, а другой, наоборот, в постановке не силен, но владеет аппаратом и очень быстро может реализовать идею.

Войцеховский. Михаил Алексеевич часто сравнивает воспитание научного работника с обучением альпинистов. Как их учат? Сначала тренируют на маленьких горках. Есть много изобретательных и инициативных ученых, которые губят способных учеников именно тем, что сразу дают им очень трудные задачи, сразу заставляют их лезть на высокие горы. Не справившись с ними, человек теряет веру в свои силы, и его способности подавляются. Трудность задачи должна лишь немного превосходить возможности начинающего ученого. (Богдан



Вячеславович подходит к доске и рисует график: сплошная линия — возможности ученого, пунктирная — сложность задач, t — время.) **Кузнецов.** Однако мелких задач он не дает никогда. Сразу с головой погружает в сложные проблемы, дает их в самом общем виде. Но его специфика — расчленять большую проблему на ряд частных.

Гарипов. Контроль за работой ученика тоже зависит от степени зрелости. Если ты молод,— за тобой нужен глаз да глаз.



На рисунке — история образования кратера, который возник на поверхности стальной пластины от удара искусственного метеорита. Шар, ударившись о препятствие (а), углубляется в него, растекаясь по образовавшейся каверне (б). От места удара расходится ударная волна. Поле скоростей, возникшее за ее фронтом (полуокружность на среднем рисунке), обусловливает дальнейшее расширение каверны «по инерции» (в) (см. цветную вкладку).

ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ЗА ПЛОХО ОБТЕКАЕМЫМИ ПРЕПЯТСТВИЯМИ. Рассказ о них начнется со знаменитого парадокса Даламбера — Эйлера. Жан Даламбер в свое время показал, что цилиндр в потоке идеальной жидкости, перпендикулярном его оси, не должен испытывать никакого сопротивления. Леонард Эйлер предложил исправленную и дополненную картину обтекания: линии тока идеальной жидкости, обогнув с боков обтекаемое тело, отрываются от его поверхности и смыкаются далеко за его кормой — в обойденной ими застойной зоне жидкость завихряется.

Следует сказать, что выбор разумной математической модели подобных обтеканий весьма несвободен. Реальные жидкости все до единой более или менее вязки; модель течения, построенная в рамках гипотезы об идеальной жидкости, должна служить своеобразным пределом математической модели реального течения вязкой жидкости при стремлении вязкости к нулю.

Зрелый работник,— сам приходи, рассказывай, если есть что-то интересное. Михаил Алексеевич теребить тебя не будет. **Титов.** Человек работает — и его не тревожат. Оценка работы — всегда по конечному результату. Такой стиль руководства не всегда встретишь в исследовательских институтах. «Главное лицо» в Институте гидродинамики — заведующий лабораторией, руководитель работы. Все знают, что директор института — М. А. Лаврентьев. Но он никогда не станет отдавать руководителю мелочных приказов.

Матвеенков. Как-то раз в вестибюле института повесили табельную доску. Михаил Алексеевич увидел: «Это что? Зачем?» Ему объяснили: чтобы фиксировать приход и уход. «Немедленно снять!» Это не нужно. Если лаборатория выдает результаты, это не сваливается с небес.

Тришин. Он прекрасно знает, чем занимается каждый из нас. Хорошо представляет себе, за какое время у человека должен появиться результат. И ждет срока. **Дерибас.** Каждый знает: и до тебя дойдет очередь. Время от времени ему приходит в голову позаниматься проблемой то одного, то другого. Обсудить ее в кворуме «один на один», «один на двоих», но интенсивно, входя во все детали дела. **Кузнецов.** Начинается такой «микросеминар» с того, что каждый отчитывается: что сделано за истекшее время? Потом Лаврентьев дает оценку работе каждого. Мало сделано. Плохо сделано. Сделано хорошо, и есть смысл идти дальше в таком-то направлении. Если сделано мало и плохо, ругается очень сильно. Но тут же дает советы.

Луговцов. Когда встречает тебя в коридоре, обязательно расспросит, как дела. **Митрофанов.** Времени слушать у него всегда мало, но слушает всегда с интересом. **Матвеенков.** Для нас нет никакой проблемы попасть в кабинет Лаврентьева, а вот для администраторов, которые его осаждают, это, по-видимому, проблема. У нас в институте заведено: до обеда никакие сторонние посетители не бывают у Михаила Алексеевича. До обеда — разговоры только о науке.

Овсянников. Так осуществляется систематический контроль без официальных протоколов. Если задача важна и ее решение нужно получить быстро (особенно, если это связано с практическим выходом), Михаил Алексеевич увеличивает частоту встреч, старается подбодрить людей путем обсуждения, выясняя трудности, намечая микроходы, в деталях разрабатывая тактику «наступления на проблему». И помогает всеми средствами, которые есть в его распоряжении. Просьбы, которые относятся к делу, удовлетворяются без ограничений.

Только в крайних случаях называет конкретный срок, к которому нужно закончить дело. Но это бывает очень редко. Он умеет создать такую обстановку, что сам понимаешь: надо форсировать работу.

Торопит с оформлением идейно законченной работы, с написанием статьи, диссертации. «Лучшее — враг хорошего» — его любимая поговорка. Надо внедрять в практику полученный результат, даже если он и недошлифован. Потому что шлифовка иногда занимает в 10 раз больше времени, чем производство. Шлифовать можно и по ходу внедрения, причем сделать это могут другие. А тот, кто получил результат, пусть направит свои усилия на новые важные проблемы.

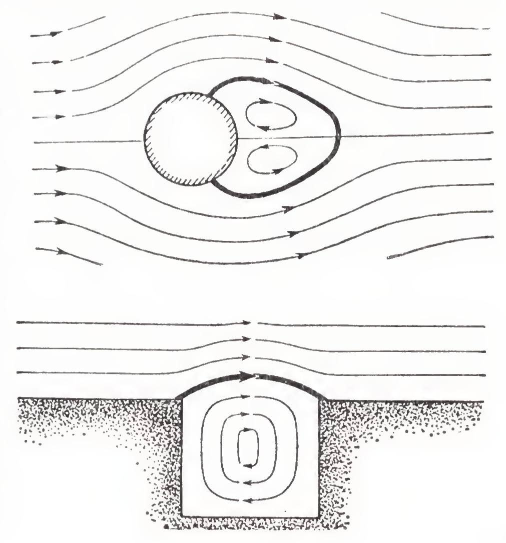
Кузнецов. Когда мы сделали свои расчеты по направленному взрыву, Лаврентьев тут же потащил нас на Обское море. Заложили в песке ВВ [1], рванули... Что-то получилось, а все же сомнительно: вышло? Не вышло? А он торопит: давай, давай, публикуй! Мгновенно свел нас с «Союзвзрывпромом», приехали оттуда люди, мы повезли их на экспериментальный взрыв. Рванули — весь грунт лежит в одной стороне.

[1] Взрывчатое вещество.

Один из результатов такого предельного перехода гласит: в ограниченных застойных зонах частицы идеальной жидкости должны циркулировать по замкнутым орбитам с одним и тем же периодом обращения. Линия тока, по которой происходит «склеивание» безвихревого и завихренного течения (на рисунках выделена жирно), отыскивается из условий конкретной задачи. Этот подход М. А. Лаврентьев положил в основу моделей застойных зон, возникающих за плохо обтекаемыми препятствиями (цилиндр, ось которого перпендикулярна потоку, прямоугольная траншея на дне).

К слову о последнем примере. Несколько лет назад высказывалась мысль о захоронении радиоактивных отходов ядерных экспериментов в глубоких расселинах на дне океана. Эксперимент показал несостоятельность проекта: содержимое даже очень глубоких подводных ущелий быстро перемешивалось с водой, текущей над ними. Схема М. А. Лаврентьева объяснила это: морское течение закручивает в ущелье стоячую цепочку вихрей, сцепленных друг с другом, подобно шестеренкам.

СТРУЙНОЕ ОБТЕКАНИЕ ШАРА. Его можно исследовать и в домашнем эксперименте. Струя воздуха из пылесосного шлан-



Все нас поздравляют, а мы стоим, чешем затылки: хотели метнуть совсем в другую сторону... Оказалось, надо учесть и порядок подрыва, и сжимаемость, и пластичность грунта... Еще месяца два работали, как звери,— ответственность большая! — и уже 90% направленности получали стабильно.

Корреспондент. Результаты оформлены, составлен отчет, написана статья для научного журнала. Автор работы выступает с докладом на семинаре или рассказывает о ней в кабинете Лаврентьева, в кругу людей, приглашенных на обсуждение.

Луговцов. Слушает Михаил Алексеевич, как правило, расхаживая по кабинету (если дело происходит там). Изредка взглянет на доску. **Мигиренко.** Спросит: а в чем изюминка? **Войцеховский.** Старается найти главное звено, «главный член разложения», как он любит выражаться.

Фадеенко. Слушать может долго — ведь самым главным может оказаться и «мелочь». Если и перебивает, то затем, чтобы потребовать краткости, четкости, ясности. Те, кто приезжает на семинар Лаврентьева с научным сообщением, обычно готовятся к часовому докладу. Михаил Алексеевич просит уложить все в несколько фраз — изложить суть дела, дать главный пример. **Гарипов.** Научная статья, по его мнению, должна быть написана так, чтобы прочитавший первую страницу имел четкое представление о теме статьи, об изложенных в ней результатах и не тратил времени на чтение, если статья ему неинтересна. **Матвеенков.** Выступающий на научном семинаре должен ответить только на три вопроса: как была поставлена задача? каковы результаты? что в них нового? (На научно-организационных семинарах к ним добавляется четвертый: что нужно для дальнейшей работы?)

Дерибас. Всю «кухню» пропускает мимо ушей. Уяснит постановку задачи и, когда ты закончишь рассказ о своей работе, уже прикинет свой ответ. И если его результат не согласуется с твоим, скажет: что-то здесь сомнительно. А выискивать мелкие ошибки — это ему в высшей степени несвойственно. **Кузнецов.** Иногда даже кажется, что он тебя и не слушает. А потом вдруг повернется и задаст вопрос — в самую точку.

Митрофанов. При обсуждении всегда указывает на неясные места, задает вопросы, выделяет новые задачи. **Овсянников.** Старается понять со своей точки зрения, с позиций тех знаний и навыков, которыми владеет сам.

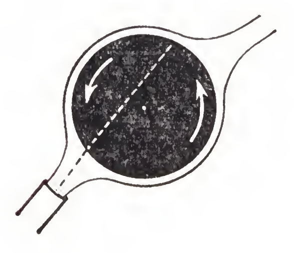
Гарипов. Я помню, как однажды на семинаре зашел разговор о кольцевых вихрях. Михаил Алексеевич сел на ступеньки сцены и стал капать чернила из авторучки в стакан с водой. Вихри из капель, как назло, не получались. Кончились чернила — ему принесли новую ручку... Так он и экспериментировал два часа подряд...

Кузнецов. И уж потом, когда обсуждение кончилось, обязательно резюмирует. Не так вот: «Мы прослушали интересное сообщение...» — а выйдет к доске и обрисует свою точку зрения на проблему (часто не совпадающую с точкой зрения докладчика). И предлагает всем вступить в разговор: проверить такие-то его утверждения, поставить такие-то опыты и так далее.

Митрофанов. Возражения встречает как нечто естественное. **Кузнецов.** И если ты убедительно доказал свою точку зрения, он даже уважительнее к тебе относится. **Истомин.** Споры часто возникают на наших семинарах. Обязательно дает доспорить, если позволяет время. **Фадеенко.** Но несущественных, непродуманных возражений не терпит. Раз споришь — спорь по существу. **Луговцов.** И если собеседник упорствует в своем необоснованном мнении, прекращает разговор. Замолкает — и все.

Когда он спорит с тобой, все хорошо. Перестает спорить и при этом не высказывает слов одобрения, не говорит, что все правильно,— это значит, что все неправильно.

га направлена снизу на легкий, но объемистый шар — волейбольную камеру, воздушный шарик, нетяжелый мяч. Шар устойчиво удерживается в струе, и, когда та чуть наклоняется набок, не выскальзывает из нее, только чуть проседает вниз, подчиняясь силе тяжести. Поток набегает теперь на верхнюю половину шара и гонит ее прочь... Шар начинает вращаться... но — смотрите внимательнее! — он вращается вовсе не в ожидаемую, а в противоположную сторону!



Лабораторные эксперименты с шаром и струей (воздушной или водяной) открывают более поразительные эффекты. Они описаны в статье М. А. Лаврентьева «О некоторых задачах движения жидкости при наличии свободных поверхностей» (1966 г.).

КОЛЬЦЕВОЙ ВИХРЬ. Это интересное и загадочное явление иллюстрируют кадры киносъемки.

Это не взрыв атомной бомбы (хотя сходство отчетливое и весьма глубокое). На дне огромной бочки (два с половиной метра в высоту, три-четыре метра в диаметре) подорван тонкий слой взрывчатки. Продукты взрыва взмывают вверх в виде огромного вихревого кольца и восходят на высоту до полукилометра. Первый кадр сделан через 0,36 сек. после взрыва; частота съемки — 500 кадров в минуту.

Такой же объем газа, заключенный в невесомую сферическую оболочку и подброшенный с той же скоростью, не преодолел

Матвеенков. В той проблеме, которой я занимаюсь,— это сварка взрывом * — нашей лабораторией был получен следующий вывод: если скорость наслаивания пластин меньше скорости звука в металле, на границе соприкосновения возникают волны. Когда мы докладывали об этом Михаилу Алексеевичу, он, по-видимому, не совсем уверовал в наше утверждение и выставил против него серьезные возражения. Спорить с ним при наших чинах, без подготовки, было трудно. Поэтому нами был поставлен опыт, в котором пластина наслаивалась на другую сначала с дозвуковой скоростью, а потом со сверхзвуковой. И на полученном образце было явно видно, что на первой половине пластины имел место процесс волнообразования, а там, где, по нашей гипотезе, ему не было места, волн не получилось. Этот образец мы оставили на столе у Михаила Алексеевича. А на следующий день нашу лабораторию посетил президент Академии наук М. В. Келдыш. И на его вопрос: «Почему образуются волны?» — Михаил Алексеевич ответил, что волны бывают тогда, когда скорость наслаивания меньше скорости звука. Это было и решением спора, и примером доверия молодежи, и методом помощи, вселения веры в людей.

Митрофанов. Знакомясь с новой, оригинальной работой, трудно сказать, достиг ли автор успеха или ошибается. И Михаилу Алексеевичу это тоже часто неясно. И он не спешит с оценками и выводами. **Биченков.** Он однажды сказал мне следующее: «Опыт моей деятельности убеждает, что о любом научном проекте, каким бы неверным он ни казался априори, справедливее сказать, что из него что-то выйдет, чем отмахнуться от него». Наверное, он имел в виду, что абсурдный на первый взгляд проект всегда содержит какое-то рациональное зерно,— конечно, если речь идет о работе серьезного коллектива, разумных людей.

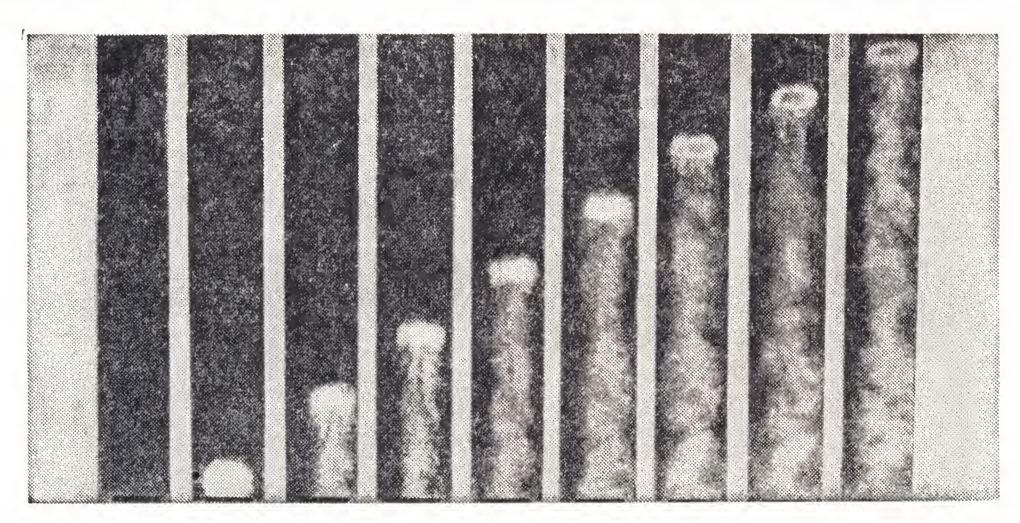
Титов. Личное мнение о работе у Михаила Алексеевича есть всегда. Однажды я занимался темой, с которой он наверняка не был знаком раньше, но судил он о ней очень точно. В этом сказывалось умение работать с главными параметрами, а их можно выделить на основе научной интуиции и опыта даже в той области, которой в деталях не знаешь.

Войцеховский. Результаты он оценивает тоже по «главному члену разложения». **Овсянников.** Свой отзыв умеет выразить кратко, афористично, исчерпывающе и в нем показать и свое отношение к работе и ее характер. Помню, как один не очень добросовестный человек делал у нас на семинаре доклад об экспедиции в Кулундинскую степь. Развесил таблицы, говорил часа два. Михаил Алексеевич слушал его внимательно, задавал вопросы, но общей оценки на семинаре не сделал. Я уже потом спросил его: «Ну как, Михаил Алексеевич, понравилось?» Он ответил: «На уровне прораба». Вот так, одним словом расставил все точки над «и».

Биченков. Как правило — особенно, если речь идет о работе его ученика,— Михаил Алексеевич старается выяснить мнение о ней у своих коллег. Когда Войцеховский сделал свою работу по спиновой детонации *, Михаил Алексеевич одобрил ее, но окончательную высокую похвалу дал лишь после разговора с Семеновым, с коллегами на высшем академическом уровне. О нашей текущей работе он высказывается, как правило, после обсуждения со всем отделом. Личное мнение и коллегиальность оценки — это у него всегда сопряжено.

Корреспондент. В беседе с Михаилом Алексеевичем я спросил: какими критериями руководствуется он при оценке новой работы?

Лаврентьев. Критерии оценки разные. Возьмем теоретические работы. Самый простой вариант: задача была поставлена давно, было много подходов, но все они годились лишь для частных случаев и требовали дополнительных гипотез. И вот некто нашел новый подход и довел задачу до конца. Это высшая марка. Еще более вы-



сокая марка: создана принципиально новая модель, введено новое понятие. Такие случаи редки: это теория множеств в математике, это число Рейнольдса в механике, это деление ядра в физике. Марка более низкая (хотя резкого скачка здесь нет): если человек просто обобщил частные решения задач, систематизировал ранее известные подходы, снял ряд дополнительных условий, решил старую задачу новым методом, а этот метод позволил решить еще ряд задач, до сих пор не решенных... Следующий уровень. Известным методом решена задача, близкая к уже решенной и, очевидно, также разрешимая. К таким работам относится большинство кандидатских диссертаций. Для этого нужна лишь определенная научная культура и понимание сути дела.

Критерии оценки экспериментальных работ — это тоже новизна, оригинальность, наконец, изящество. Я не отвергаю современных мощных экспериментальных установок. Но это вещи очень специфические, кое-где, безусловно, необходимые,— однако решающего успеха в экспериментальном исследовании следует достигать малыми средствами и мозговой работой. Искать и использовать качественно новые явления. Не стоит догонять соперников по объему работ и по количеству средств. Нужно обгонять их на оригинальных идеях. Скажем, американцы разгоняют частицы вещества до космических скоростей газовыми пушками, громоздкими и дорогостоящими. А установки В. М. Титова и Ю. И. Фадеенко, созданные в нашем институте и предназначенные для той же цели,— это простонапросто трубы из взрывчатого вещества. И скорости при таком способе достигаются гораздо более высокие.

Работы прикладного характера ценны возможностью их быстрого и эффективного внедрения. Как правило, это связано с простотой и той экономией, которую они обещают. Но здесь есть и более высокие критерии. На одном предприятии люди дышали пылью, а теперь не дышат ею благодаря изобретению Б. В. Войцеховского.

Корреспондент. «Оценка работы — по ее конечному результату». И, вероятно, от этого зависит и оценка человека, отношение к нему М. А. Лаврентьева.

Мигиренко. Каждому новичку дается минимум возможностей для работы. Но, если он, действуя совершенно самостоятельно, выдает нечто новое, оригинальное, значительное, ему сразу же создаются все возможности для дальнейшей деятельности.

Митрофанов. Когда работа нравится Михаилу Алексеевичу, он всячески поддерживает автора: одобряет публикации, дает в распоряжение все свои связи. Помогает премиями, поездками, штатами, оборудованием, помещением. **Фадеенко.** Помогает энергично и щедро: все необходимое плюс аванс на будущее. **Дерибас.** И каждый знает: получишь результат — все векселя будут оплачены немедленно и по высшему курсу.

Истомин. Но, если у человека на первом плане появляется собственное «я», резко восстает против этого. **Фадеенко.** Не любит хвастливых, необоснованных обещаний. В пределах института это еще терпимо. Но если вышел за пределы коллектива и не выполнил то, что обещал, будешь строго наказан. **Кузнецов.** Жутко не любит, когда его обманывают, когда рекламу выдают за действительность. Если уличит во лжи,— лжецу прощения нет.

Овсянников. Если человек выступил на семинаре с неудачным докладом, Михаил Алексеевич старается не обижать его отрицательным отзывом. Он ведь ясно понимает, что его слово будет воспринято иначе, чем слово мэ-нэ-эса[1]. **Митрофанов.** Свою оценку слабой работы выскажет потом — и скорее не автору, а его коллегам.

Матвеенков. Будучи человеком весьма тактичным, он, возможно, сформулирует свое отрицательное мнение словами о не-

[1] Младшего научного сотрудника.

бы и десятой доли столь значительного пути. А не будь оболочки — газ мгновенно рассеялся бы в пространстве. Вихрь же, хоть он и сохраняет в своем теле лишь десятую часть метнувшегося ввысь газа, несет ее дальше, так сказать, без потерь.

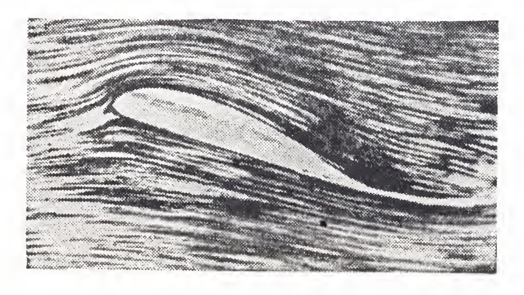
С этих сравнений начинался разговор о кольцевых вихрях, который М. А. Лаврентьев завел со своими учениками в конце пятидесятых годов. Большая группа сотрудников института — несколько лабораторий — взялась за исследование кольцевых вихрей. Поставлено множество экспериментов. Построена математическая модель движения турбулентного вихревого кольца в вязкой жидкости (Б. А. Луговцов). Исследования продолжаются.

КОНФОРМНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ — мощный метод теории функций комплексного переменного, широко применяемый в работах М. А. Лаврентьева по механике, в частности в исследованиях по аэрогидродинамике, которые были начаты в конце двадцатых годов в общетеоретической группе при ЦАГИ, руководимой С. А. Чаплыгиным. Среди них отметим исследования «О построении потока, обтекающего дугу заданной формы» (вышло в 1932 году с предисловием С. А. Чаплыгина), «К теории колеблющегося крыла», «Общая задача о жестком ударе об воду», «О движении крыла под поверхностью тяжелой жидкости» (последние три — совместно с М. В. Келдышем).

Рассказ о конформных отображениях начнется с... гастрономического образа.

Чтобы выяснить строение яблочного рулета, достаточно взглянуть на его поперечный срез.

Традиционная картина обтекания самолетного профиля — это тоже разрез своеобразного «рулета»: в каждом сечении крыла повторится один и тот же рисунок. А это зна-



обходимости дальнейших исследований, выяснения каких-то дополнительных вопросов. Но мне отнюдь не кажется, что Михаил Алексеевич в угоду общей идее гуманизма промолчит или приукрасит результат. Оказывая нам огромное доверие, он и требует от нас много. А поскольку при обсуждении мы — далеко не академики — видим в нем старшего товарища по работе, тут уж никаких недомолвок быть не может.

Титов. По первой ошибке внимательно «посмотрит» человека, но категорических выводов не сделает. Запомнит, но не вспомнит. Не знаю, какое количество фолов[1] допустимо при такой проверке. У каждого из нас были свои неудачи, но все мы прочные его ученики.

Биченков. Ошибки могут быть у всякого. Недобросовестность — совсем другое дело. Тогда Лаврентьев грозен, у «промахнувшегося» аж коленки дрожат. Страшной кажется такая опала со стороны: «Ну, Михаил Алексеевич уж слишком...» Но потом все приходит в норму, а «промахнувшийся», конечно, извлекает из происшедшего должный урок.

Титов. Если человек опровергает делом резкое суждение Лаврентьева, Михаил Алексеевич действует очень тактично и как-то исподволь дает понять, что его выступление не имело существенного значения. И хорошо, что он при этом не говорит торжественных слов. «Нормализация» проходит очень естественно.

Биченков. Он всегда чрезвычайно терпим к ошибкам, неудачам человека. Но, если кто-то заваливает работу коллектива, тут он непримирим, решителен и мужествен. **Войцеховский.** Если лаборатория не выдает интересных научных результатов, он поставит вопрос о расформировании лаборатории. **Овсянников.** А ее руководителя, упорно не желающего перестроиться, постарается перевести в другой институт, где он найдет подходящую среду и понимание.

Корреспондент. Отчетливость, единодушие этих высказываний заставляли думать, что здесь затрагивается какой-то важный принцип, которого придерживается М. А. Лаврентьев при руководстве институтом. Я вспомнил об этом в беседе с Михаилом Алексеевичем.

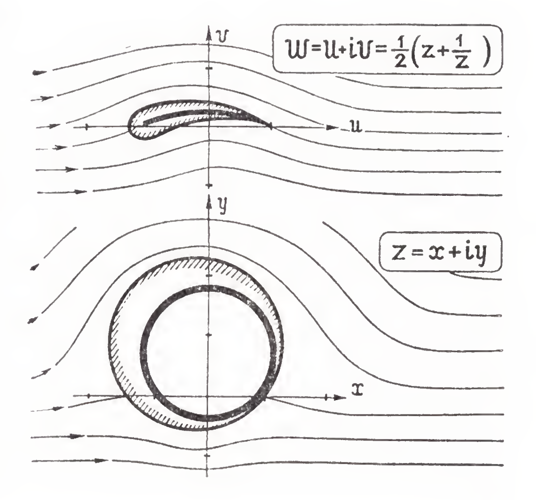
Лаврентьев. Академическому институту обязательно должен быть присущ поиск новых задач, новых подходов, новых приемов. Так же, как весь Академгородок был задуман из принципа: «Большая проблема должна решаться совместными усилиями больших коллективов»,— так и в нашем Институте гидродинамики большие задачи решаются учеными разных направлений. В сущности, академический институт — это собрание маленьких институтов, объединенных в лаборатории и выполняющих поисковые функции. Другая, не менее важная их задача — подготовка кадров высшей квалификации. Отдельные лаборатории могут быть достаточно самостоятельными; определенные задачи могут решаться многими лабораториями. Рабочие группы могут распадаться и организовываться вновь. Критерий их действенности — интересные научные результаты. С этой точки зрения и следует решать их судьбу. Если сравнимые по весу результаты достигнуты в двух лабораториях при разных затратах средств, надо передать эти средства из более богатой лаборатории в менее богатую, но более результативную, увеличить ее штаты, помещения и тому подобное. Надо не только открывать лаборатории и набирать людей, но и смелее закрывать их, отпускать людей на педагогическую работу, на производство. Бывает, что в академическом институте 20 отделов и только три хорошие лаборатории. Академические институты должны время от времени не только расширяться, но и сжиматься.

Корреспондент. Разговор подходит к концу. О чем спросить еще? Что важное

[1] Персональное замечание в баскетболе.

чит, что для описания подобных процессов достаточно плоской картинки (оттого и соответствующие математические задачи называются плоскими).

Для построения «плоской» математической модели довольно двумерной декартовой системы координат. Пользуясь традиционными «иксами» и «игреками», можно выразить необходимые уравнения и приступить к их решению. Но те же уравнения можно решить и по-другому, идя в обход многих трудностей геометрическим путем, сначала изменив картину явления, нарисованную в реальных координатах. Для этого следует обозначить каждую точку плоскости комплексным числом: абсцисса точки — его действительная часть, ордината — мнимая. От комплексного числа можно брать комплексные функции, то есть по определенному закону каждой точке исходной комплексной плоскости ставить в соответствие точку некой другой комплексной плоскости. И тогда исходный рисунок (прообраз) преобразится в новый рисунок (образ), возможно более простой, более удобный для математического анализа. Гладкий привычный круг из замысловатой запятой — не правда ли, здорово? Рисунок поясняет так называемое «преобразование Жуковского», которое



по части воспитания научного работника упущено из виду? Ах, да: «...хорошо работает тот, кто умеет хорошо отдыхать». Что скажут по этому поводу мои собеседники?

Их ответы показались мне своеобразными и даже неожиданными.

Митрофанов. Михаил Алексеевич не любит, когда люди надолго уходят в отпуск. **Овсянников.** Один из его сотрудников поехал как-то раз во Францию на месяц. Так Михаил Алексеевич вызвал его через две недели. **Луговцов.** Спокойно может позвать тебя к себе на беседу в субботу или в воскресенье. Целый семинар устроит. **Истомин.** У него нет деления на свободное и рабочее время. **Фадеенко.** Среди шумных дел вдруг посадит кого-нибудь в машину — кто попадется под руку — и на Обское море! **Митрофанов.** Или возьмет с собой группу учеников, сотрудников и на неделю махнет куда-нибудь на Байкал, на Камчатку. И отдых — и время не пропадает даром, обсуждается какая-нибудь проблема. Помню, ездили так на Телецкое озеро.

Кузнецов. Когда сам приезжает из отпуска, приезжает обязательно с идеями. **Овсянников.** Он сторонник активного отдыха. Не в том смысле, чтобы помахать гантелями, а в том, что и во время отпуска тоже надо думать, быть может, переключаясь на другие вопросы. Или использовать отпуск для оформления законченной статьи, диссертации.

Дерибас. Не любит самого выражения: «Хочу уйти в отпуск». Ученый не может уйти «в отпуск» от своего дела, от своих мыслей. Хотел бы, а не может! Лучше сказать по-другому: «Михаил Алексеевич, я хочу съездить на Енисей, посмотреть, как он там... течет... Поразмышлять о том, о сем...» Вот тогда — пожалуйста! **Мигиренко.** И, конечно же, сразу предоставляет отпуск, если у тебя неважно со здоровьем.

Корреспондент. Разговор на эту тему я продолжил в беседе с Михаилом Алексеевичем.

Лаврентьев. Отдыхать нужно и днем, и в отпуск ходить. Не надо работать чрезмерно. Нужны усилия, даже перенапряжение, но без переутомления. Желание добиться результата немедленно, во что бы то ни стало часто приводит к срывам.

Отдых необходим. Но я не люблю, когда отпуск превращается в дело. Я против восхождений, к которым готовятся за два месяца,— готовят оборудование, тренируются, потом куда-то лезут, и вот — ура! ура! — залезли. Я считаю, что у ученого должно быть одно-единственное честолюбие. Как балерина должна непрерывно тренироваться, так и ученый должен непрерывно работать. Даже во время отпуска. Не сидеть, конечно, за столом каждый день по 8 часов, но думать, прикидывать, записывать. Мы много путешествовали вместе с Келдышем и всегда обсуждали какие-нибудь проблемы. А слыхали ли вы про кафе математиков, которое было когда-то во Львове? Там была «черная книга», куда каждый приезжий ученый между развлечениями вписывал какую-нибудь проблему...

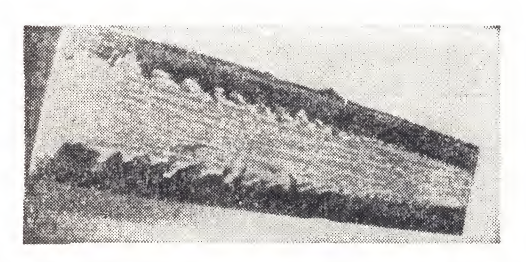
Корреспондент. Беседа заканчивается — и все-таки трудно поставить точку. От раз-

---

превращает круг в самолетный профиль НЕЖ, предложенный Н. Е. Жуковским.

В основе теории конформных отображений лежит условие: малые окружности преобразуются в те же окружности (или, говоря точнее, в фигуры, отличающиеся от окружностей на бесконечно малые более высокого порядка, чем их радиус). Это математическое условие конформности соответствует физическому условию несжимаемости среды, в которой движется обтекаемое тело (жидкость, а также газ, скользящий по поверхности тела с малой дозвуковой скоростью). Чтобы учесть сжимаемость газа, которая все отчетливее проявляется с приближением к звуковому барьеру, М. А. Лаврентьев в конце тридцатых годов предлагает теорию квазиконформных отображений, преобразующих малые окружности в «сжатые окружности» — эллипсы. Впоследствии новая теория обобщается М. А. Лаврентьевым на случай неплоских, трехмерных задач (теория пространственных отображений).

ВАРИАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ позволяют выяснить, как при различных конформных отображениях меняется образ в зависимости от малых изменений (вариаций) прообраза. Разрабатывались Линделефом и Монтелем. М. А. Лаврентьев уточняет их, применяя к задачам струйного течения и фильтрации жидкости, ее движения сквозь пористую среду (а отсюда — к вопросу о просачивании грунтовых вод под гидротехническими сооружениями) и ряду других задач.



В исследованиях по аэрогидромеханике вариационные принципы использовались М. А. Лаврентьевым для определения оптимального профиля самолетного крыла.

СВАРКА ВЗРЫВОМ. Наблюдалась впервые в 1944—1946 годах в ходе работ по кумуляции. Чтобы сделать кумулятивную струю более «пробивной», М. А. Лаврентьев однажды предложил взять два различных металла и изготовить из них двухслойную облицовку. Монолитный пест, оставшийся в «отработанном» снаряде, имел весьма своеобразное строение: он был как бы сварен из двух различных металлов, и сварной шов намечался характерной волновой линией. Эта диковинка не вызвала тогда сенсации: все внимание было поглощено основной задачей. Сварка взрывом возродилась в 1961 году в работах учеников Михаила Алексеевича — Е. И. Биченкова, А. А. Дерибаса, Ю. А. Тришина.

говора о методах воспитания научного работника естественно перейти к разговору о принципах руководства научным коллективом. Но это тема другой большой статьи. А эту хочется закончить абзацем, который мог бы стать хорошим началом беседы о методах руководства, применяемых М. А. Лаврентьевым. В этом абзаце приведены ответы на вопрос, давший столь же богатый спектр мнений, как и первый вопрос, с которого началось это сквозное интервью с учениками и сотрудниками Михаила Алексеевича.

— Что, на ваш взгляд, является самой характерной чертой научного коллектива, которым руководит Лаврентьев?

Овсянников. Преданность делу. **Титов.** Простая, деловая обстановка. **Кузнецов.** Если уж он руководит, будь уверен: результаты будут. **Тришин.** И будут получены малыми силами — небольшие коллективы людей, несложные эксперименты. **Гарипов.** Чувство уверенности.

Фадеенко. Свобода творчества. Оценка — по делам. Важно, чтобы ты делал дело, не слишком далекое от основной темы, математики и механики; очень интересно, когда эти науки приложены к какой-нибудь необычной проблеме. **Митрофанов.** Характерно, что наши лаборатории легко берутся за новые задачи. Жив дух студенческого творчества, когда в работу часто врываются свежие струи и люди отзывчивы на них. **Истомин.** Каждый хочет дать что-то новое, оригинальное. В любой диссертации все основано на какой-то новой идее, пусть небольшой. Сколько раз встречаешь трафаретные студенческие дипломы, а ведь у тех, кто проходит практику в нашем институте, этого нет, у нас это не пройдет. Даже если студент сделал какие-то измерения, все равно в этом есть что-то своеобразное, неожиданное.

Войцеховский. Михаил Алексеевич умеет создавать в любом коллективе такую атмосферу, что люди разных специальностей относятся к нему с большим доверием и уважением. По-видимому, это оттого, что он умеет дать правильную оценку деятельности любого ученого.

Мигиренко. Михаил Алексеевич любит повторять, что Сибирское отделение должно стоять на трех китах. Первый кит — фундаментальные научные исследования. Второй — подготовка кадров. Третий — внедрение научных результатов в практику. Эти три кита — основа деятельности любого научного коллектива, которым руководит М. А. Лаврентьев.

Дерибас. Общность интересов. Все тесно взаимосвязаны — и в рабочем плане и в нерабочем. В общем-то все мы друзья. **Луговцов.** Хорошие, нормальные отношения между людьми. Хотя с годами мы разнимся все сильнее, сохраняется дух первых лет Академгородка, когда было трудно, когда мы были все вместе. Не знаю, какую роль играет здесь дед. Может быть, будь на его месте другой человек, все было бы совсем по-другому. **Матвеенков.** В каждом подразделении института заложены идеи и принципы Михаила Алексеевича. Это тот цемент, который связывает людей, в чистом виде порой несоединимых.

Гостям лаборатории А. А. Дерибаса дарят своеобразный значок-сувенир (см. 1-ю стр. обложки) — поперечный срез многослойного «пирога», сваренного из пластинок различных металлов. Некоторые из них не удается соединить никакими другими способами.

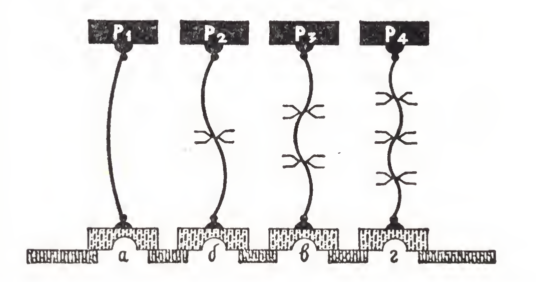
ДЕТОНАЦИЯ — особый вид распространения пламени со скоростью, превышающей скорость звука в данном веществе или смеси. В трубах зона воспламенения движется по спиральному пути, лежащему вблизи поверхности трубы (так называемая «спиновая детонация»). По инициативе М. А. Лаврентьева этот эффект исследовала группа его учеников: Б. В. Войцеховский (впоследствии лауреат Ленинской премии), В. В. Митрофанов, М. Е. Топчиян.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ. Для пояснения термина рассмотрим сначала вертикальный стержень, шарнирно закрепленный на нижнем конце и медленно нагружаемый сверху.

Вот нагрузка превысила критическое значение — стержень потерял устойчивость, выгнулся по синусоиде (а). Если нагрузка будет расти и дальше, стержень может сломаться где-то посередине. Выгиб можно предотвратить боковыми ограничителями. Но тогда, если медленно нарастающая нагрузка превысит следующее критическое значение, стержень изогнется по синусоиде с двумя, тремя, четырьмя излучинами — по фигуре, соответствующей второй, третьей, четвертой форме потери устойчивости (б, в, г).

Ну, а если стержень принимает на себя резкую, ударную и притом весьма значительную нагрузку, во много раз большую той низшей критической силы, которая приводит к его изгибу? Вот тогда-то динамические формы потери устойчивости и обнаружат свое принципиальное отличие от форм статических, вызываемых медленно растущими нагрузками.

Удар возбудит рост сразу нескольких форм потери устойчивости, притом они будут нарастать и проявляться с неодинаковой скоростью. И в момент разрушения упругой системы (если оно произойдет) изломы будут соответствовать, быть может, довольно высокой форме, а не той первой, простейшей, которую выявляет раньше всех прочих форм медленно растущая, «почти статическая» нагрузка (см. цветную вкладку).



ПРОЦЕССЫ

Ст. БИР.

Что нужно человеку для того, чтобы успешно справляться с задачами управления? Очевидно, знания и опыт... Несомненно, существует много видов деятельности организатора, которые зависят от его характера, решительности, энергии, чутья. Но задачи управления, бесспорно, требуют от организатора обширных знаний и умения мыслить.

Прежде всего организатор должен уметь формулировать стратегию. Он всегда работает ограниченный рамками стратегии, составленной им самим, продиктованной ему дирекцией или высшим руководством. Однако факт остается фактом: выполняя свою работу, организатор всегда должен разрабатывать стратегию на некотором определенном уровне сам.

Кроме того, организатор должен принимать решения, учитывая ограничения, которые налагает стратегия. Обычно думают, что момент принятия решения содержит в себе нечто драматическое. Это объясняется тем, что решения, о которых сообщают средства массовой информации, как правило, связаны с «драматическими» событиями. Однако в повседневной жизни, в процессе трудового дня организатор сталкивается с необходимостью принятия множества мелких решений, кажущихся скучными и прозаическими, которые тем не менее в сумме приводят к успеху или провалу того дела, за которое он несет ответственность.

И, наконец, организатор, который формулирует стратегию и использует ее для принятия соответствующих решений, ничего не достигает, не имея в своем распоряжении аппарата для осуществления принятых решений. Этот аппарат может существовать и независимо от него; когда он приступает к работе, он получает в свое распоряжение штат сотрудников, службы и прочее. Но от организатора зависит, как распорядиться этим аппаратом. Он может получать цифры и не знать, как их использовать. Он может настолько восстановить против себя подчиненных, что они никогда не будут оказывать ему полной поддержки. Короче говоря, он должен нести персональную ответственность за тот способ управления, который сам выбрал.

Выработка стратегии, принятие решения и собственно управление — вот те три административные функции, выполнять которые должен каждый руководитель. Вы можете прекрасно справляться с любыми двумя из них и все же «завалить» работу из-за отсутствия способностей к третьей. И что бы там ни говорили о «твердости характера» или «умении руководить», этими качествами нельзя заменить комплексный трехсторонний подход, преимущества которого особенно очевидны при длительной работе руководителя на одном месте.

ИСКУССТВО! ДА, НО И НАУКА ТОЖЕ

Как уже говорилось, организаторы управляют, применяя свои знания и опыт. Это значит, что они полагаются на знание своей области производства, а также вообще современного производства, которые и помогают им определять нужную стратегию и принимать нужные решения. Но только опыт может подсказать им, как именно управлять и контролировать. Не удивительно поэтому распространенное мнение, что управление — это искусство. И это действительно так.

Если рассуждать подобным образом, то кораблестроение, конечно, тоже искусство. Многие тысячи лет люди строили корабли, основываясь лишь на знании того, как ведет себя на воде простая долбленая лодка. Но, постоянно набирая опыт, становились все более искусными в этом деле. В настоящее время, однако, кораблестроение — это нечто большее, чем те знания, которые обычно передавались от отца к сыну. Взаимозависимые факторы были сведены в систему и составили стройное, доступное целое; новые идеи можно проверить на соответствие данной системе; новые открытия могут войти в нее как составная часть. То, что мы называем наукой, есть систематизация и суммирование знаний и опыта.

Когда мы строим систему знаний, приобретенных опытом, то получаем в результате те основы знания, которые можно передать любому человеку. В этом — основная ценность систематизации. Вместо передачи информации от поколения к поколению, от одного ремесленника к другому путем подражания и с помощью указаний и намеков наука освобождает человеческую фантазию, делая ее более творческой. Систематизация позволяет установить нам лучшую связь между системой передачи знания с тем, что именно следует передавать. Например, молодой человек может поступить в институт и в течение нескольких лет изучать там большую часть общей мудрости человечества, относящейся, скажем, к кораблестроению. Возможно, при этом он приобретет и довольно большие познания в области физики, химии. Когда закончится курс обучения, он все еще будет, как мы выражаемся, «зеленым». Ему останется узнать гораздо больше о том, как все эти знания применить на практике, так как знание и умение — это не одно и то же.

Когда же речь заходит об управлении, воцаряется странное молчание. Нет ни общего соглашения о существовании такого предмета, как наука управления, ни единодушного мнения, что умению управлять, вообще говоря, можно обучиться. Причина, очевидно, в том, что никто еще не си-

В скором времени издательство «Энергия» выпустит книгу Стаффорда Бира «Наука управления» (в переводе кандидата технических наук Л. Какунина). Вот как представляет читателям эту книгу известный советский ученый в области кибернетики, заместитель директора Института проблем управления (автоматики и телемеханики) доктор технических наук, профессор С. Емельянов в предисловии к русскому переводу:

«Книга Ст. Бира посвящена одному из наиболее актуальных и бурно развивающихся направлений современной науки — науки об управлении деятельностью человеческих коллективов. Еще совсем недавно считалось само собой разумеющимся, что управление в этом смысле—это искусство и что для того, чтобы хорошо управлять, достаточно знать экономику и иметь практический опыт. И только начиная со второй мировой войны, с появлением исследования операций, стало утверждаться мнение, согласно которому управление организационными системами есть не только искусство, но и наука, причем наука количественного характера с развитым математическим и вычислительным аппаратом. Ст. Бир принадлежит к числу наиболее последовательных, ярких и плодовитых пропагандистов и практиков такой точки зрения. Именно ее он и отстаивает в своей новой книге. Книга написана очень легко, большей частью в шутливом тоне, что не мешает, однако, автору излагать в ней глубокие и нетривиальные идеи».

Ниже мы публикуем с некоторыми сокращениями первую главу из книги «Наука управления».

И СТРАТЕГИЯ

стематизировал опыт, который человечество накопило в области управления. Мы попытаемся показать, что в этой области кое-что уже достигнуто.

Утверждая, что управление — это наука, мы вовсе не отрицаем, что управление есть искусство. Гениально одаренный проектировщик зданий не становится меньше художником лишь потому, что он еще и просто грамотный архитектор. Более того, человек, сочетающий в себе эти качества, представляет большую ценность для общества.

Организатор должен уметь разбираться в бухгалтерском учете, в счетах и тому подобном. Очевидно, это умение можно передавать. Однако справедливость высказывания, что управление — это наука, этим доказать нельзя (если вообще это нужно доказывать). Наука всегда говорит о существе предмета; она не имеет отношения к техническому мастерству...

Обычно наука начинается с попыток проведения количественного анализа. И в былые времена начинающий ученый часто не получал признания исключительно из-за того, что он втайне верил в необходимость измерений. Ему говорили, что такие попытки либо невозможны, либо безнравственны, либо богохульны, либо даже опасны. А ученого-новатора часто пытались обезвредить, подвергая его труды самой жестокой цензуре. Область управления не представляла в этом отношении исключения. Первые попытки включить в процесс, который, как считалось, подчинялся лишь проницательности и чутью, прозаическую процедуру измерения насмешливо отвергались. Но этот этап, вне всякого сомнения, уже позади. Сегодняшний организатор прекрасно знает: для того, чтобы успешно управлять, необходимы всевозможные цифровые данные.

Прошла большая часть нашего века, прежде чем в управлении окончательно утвердились точные методы. В битве, закончившейся в пользу новой науки, родились две основные ее задачи. Первая — деловой учет, который ни в коем случае не следует путать с давно известной практикой подсчета прибылей и убытков. Деловой учет исследует детально все относящееся к прибылям и убыткам, проводя строгое различие между ценой продукта и его стоимостью. Вторая задача — изучение рабочего процесса. Теперь это считается обычным методом хорошего управления, но появление этого метода было началом науки об управлении. Ибо те люди, которые принимаются за подсчеты использованных материалов и потраченного времени после того, как работа уже сделана, выдают желаемое за действительное. И по сей день организатор, распорядившись изучить какой-либо метод работы или отхронометрировать какую-нибудь рабочую операцию, может столкнуться с самыми неожиданными результатами.

ЦИФРЫ — ЭТО ЕЩЕ НЕ ВСЕ

Большинство людей среднего поколения помнят старую шутку, бывшую в ходу около пятнадцати лет назад: «Я уже все решил, и не пытайтесь сбить меня с толку фактами!» В этом анекдоте, помимо того, что он «с бородой», сейчас уже нет ничего смеш-

ного. Теперь мы очень хорошо понимаем необходимость точных фактов и измерений, однако это только начало... Когда какой-либо доклад сопровождается таблицами, графиками и статистическими приложениями, он приветствуется как глубоко научный. Но такая подборка фактов в действительности лишь начало научного процесса.

Вообще говоря, мы должны употреблять слово «научный» с большой осторожностью, так как за последнее время оно сильно обесценилось. С одной стороны, благодаря ядерным бомбам и исследованию космоса человек уверовал в могущество науки. С другой стороны, эта новая могущественная репутация науки используется в коммерческом мире для рекламы высокого качества продукции. Таким образом, мы моем голову научным способом, чистим зубы научно созданной зубной пастой и покупаем любой товар, снабженный магическим ярлычком «чудо современной науки».

Суть в том, что мы не можем позволить себе остановиться на столь тривиальном представлении о науке. Хотя наука начинается с наблюдения и регистрации данных, основная ее задача заключается в построении моделей окружающей действительности и в особенности «самоорганизующихся» моделей. Ибо только в процессе понимания таких моделей мы проявляем способность, которая отличает человека от остальных животных...

Если управление производством действительно становится наукой, то эта наука должна продолжать изобретать и выбирать способы для измерения таких явлений, которые в настоящее время, казалось бы, не поддаются учету. В частности, нельзя удовлетвориться проведением количественного анализа только процессов производства. Самые важные модели деятельности администрации связаны со стратегией, решениями и управлением.

Мы подошли к критическому месту. Наука об управлении, используя методику, источником которой в основном явилось изучение природы, исследует работу организатора. Работа же эта лишь незначительным образом зависит от того процесса, которым, собственно, управляют. Она протекает в области предсказаний и оценки различных факторов, с тем чтобы определить, какие из них действительно влияют на ход дела. А для этого необходимо не только проведение измерений, но и исследование операций.

ИСТОКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Ведущие фирмы начали понимать необходимость в проведении исследования операций уже в годы между двумя мировыми войнами. Однако лишь вторая мировая война подтолкнула развитие науки об управлении и подняла ее на ступень выше. Незадолго до начала войны началось очень быстрое развитие науки и техники, однако новые возможности не были полностью осознаны военной мыслью. Когда разразилась война, противники обнаружили, что их стратегии рухнули под давлением этих новых возможностей, представленных наукой и техникой, которые до того не сумели должным образом оценить.

Вот несколько примеров. Французская армия убедилась, что она не в состоянии защитить границы своей страны при помощи неуязвимых укреплений линии Мажино, потому что появились новые методы обхода таких укреплений. Англичане обнаружили, что их убеждение в том, что Британия — владычица морей, не более чем иллюзия: блокада едва не привела Англию к поражению, поскольку новые, усовершенствованные методы нападения оказались полностью неожиданными. Германские воздушные силы обнаружили, что их бомбовая стратегия не всегда приводит к ожидаемым результатам, так как к тому времени уже изобрели радар.

На первый взгляд одна из воюющих сторон просто не додумалась до лучшего вооружения, существовавшего у другой. Проблема, казалось бы, чисто технического порядка: надо изобрести ответ на это оружие или придумать новое, еще более эффективное. На самом же деле проблема значительно глубже. Сухопутная армия, подготовленная к ведению траншейной войны, оказывается ввергнутой в хаос воздушными десантами противника, так как ее оборонительная стратегия не учитывает даже самой этой возможности. Она могла бы действовать гораздо успешнее и при существующем вооружении, если бы придерживалась более подходящей стратегии.

Во время войны в Англии начал применяться научный подход к исследованию вопросов стратегии и тактики, что впоследствии вылилось в создание целого направления, получившего название «Исследование операций». Начало было положено в 1938 году изобретением радара, когда в результате совместного сотрудничества военных и ученых удалось разработать новую стратегию противовоздушной обороны.

Этот опыт оказался столь успешным, что к 1941 году группы по исследованию операций существовали в британских вооруженных силах во всех родах войск.

УРОКИ ПЕРВОГО ОПЫТА

Один из уроков военного периода исследования операций заключается в том, что ученый, бравшийся за разрешение той или иной организационной задачи, заранее никогда не мог сказать, к каким именно областям науки придется обратиться. Теперь очевидно, что могут понадобиться технические знания и способности представителей самых разных наук. Так, уже в самом начале войны перед операционными группами встала задача подбора ученых разных специальностей с тем, чтобы использовать в полной мере объем знаний. С момента рождения группы исследования операций были и остаются по сегодняшний день лучшим примером взаимодействия многих наук.

Еще один из уроков, который был довольно быстро усвоен,— вопрос о количественном анализе. Если вы хотите выработать стратегию, которая даст возможность выиграть, то бесполезно ждать, пока все существенные факторы ситуации станут вам известны. Противник обычно проявляет удивительное нежелание помогать в этом отношении.

Любую конфликтную ситуацию (в области военной, индустриальной или коммерческой) можно рассматривать как игру, в которой участвуют две стороны или по крайней мере одна сторона сражается с природными трудностями. Некоторые из подобных игр, например, шахматы, являются играми «с полной информацией»; их можно исследовать чисто формальными научными методами. Это задача исключительно для прикладного математика, который должен определить природу данной игры и указать правильную стратегию для данных обстоятельств.

Но управление по своему существу имеет дело с играми «с неполной информацией». В случае игры с неполной информацией всегда возможно и довольно легко приобрести некоторую первоначальную информацию об объекте управления. Но затем организатор сталкивается с серьезными препятствиями и попадает в такую область, где дополнительная информация приобретается лишь ценой колоссальных затрат. В военной сфере это разведка, в гражданской жизни — весьма дорогостоящие исследования природы (геологические, биологические или метеорологические) или рынка. На практике информация об игре никогда не является полной. Поэтому получается, что исследование операций, как и вся эмпирическая наука, имеет дело меньше всего с анализом и дедукцией, а более — с экспериментом и индукцией.

СИСТЕМА, ПРЕДСКАЗАНИЕ И ВЫГОДА

Что же такое исследование операций, пытающееся выводить умозаключения (путем индукции) и делать выводы путем использования эмпирических методов?

Это прежде всего попытка раскрыть природу той системы, которая порождает определенную ситуацию, подлежащую изучению. Если известно, что это за система, как она характеризуется количественно, каковы логические взаимосвязи внутри системы и каковы они по отношению к остальной части мира, то может быть использована вся мощность аппарата научного предсказания. Составные части управления — стратегия, решение, схема управления — достаточно эффективны, так как они могут «справиться» с тем, что может произойти в процессе функционирования системы. Хотя исследование операций начинается с оценки параметров, оно заканчивается вычислением значений вероятностей тех или иных событий. Вот, например, история, сама по себе не такая уж выдающаяся, но со смыслом. В крупном универсальном магазине было решено выяснить, какой отдел имеет наибольший оборот, или прибыль, в расчете на квадратный метр площади, и посмотреть, к какому заключению можно перейти, если исходить из полученного ответа.

Подсчет показал, что наиболее доходным оказалось кафе-кондитерская. Некий управленческий ум, питаемый этой информацией, мог бы принять решение такого рода: «Необходимо переделать весь универсальный магазин в ресторан». Обратите внимание, что это заключение правильно лишь в том случае, если бы в данный момент каждый посетитель пришел бы вдруг к выводу о необходимости выпить чашку чая. Тогда прибыль могла бы даже превысить любые предположения. Однако совершенно очевидно, что это невозможно, и одинаково ясно, что система, которая учреждает универсальный магазин, не допустит реализации этой стратегии в будущем. Ибо новая система, целью которой будет получение максимального дохода, вообще не будет иметь посетителей... Следовательно, стратегия, основанная на поверхностном анализе ситуации, и экстраполяция имеющихся результатов в будущее являются, по всей вероятности, неправильными.

Выход представляется в проведении операционного исследования, обеспечивающего расчет всей системы получения прибыли на научной основе. Подобное исследование покажет, какие изменения в системе приведут к получению совокупности более предпочтительных ответов при изменившихся обстоятельствах. Ясно, это может быть сделано только при изучении работы всего магазина в целом, а не путем подсчета прибыли его отделов. Короче говоря, основное, чего достигнет администрация благодаря проведению операционного исследования,— это возможность отчетливо представлять себе всю деятельность магазина как органического целого, определить структуру основной системы и провести расчеты с точки зрения динамики развития этой системы.

ПОНЯТЬ — ВО-ПЕРВЫХ, ПОСТАВИТЬ ДИАГНОЗ — ВО-ВТОРЫХ, ПРЕДПИСАТЬ — В-ТРЕТЬИХ

Практика исследования операций во всех областях управления, проводимая за последнюю четверть века, привела к созданию целого арсенала специальных методов, главным образом математических, с помощью которых может быть успешно рассчитана ценность каждой из возможных стратегий управления.

Чем характерен заданный объект управления? Это определяется путем проведения эмпирического исследования. Необходимо разобраться в сути дела, определить количественные закономерности и сделать вывод в условиях неопределенности, при наличии неполной информации. И только тогда, когда все это сделано (далее мы увидим, как это осуществляется), можно воспользоваться численными методами.

В настоящее время еще имеет место подмена общего научного подхода частными решениями стереотипных проблем. Никто ведь не спутает деятельность фармацевта, продающего лекарства по предписаниям, с медицинской практикой врача, ставящего диагноз. И тем не менее в наши дни организаторы довольно часто пытаются использовать могучее орудие исследования операций, не учитывая конкретных данных, получение которых составляет предмет эмпирической науки. А только на этих данных и должно базироваться применение методов исследования операций. Это похоже, скажем, на копирование рецепта, который некто пытается, пусть даже иногда успешно, использовать применительно к себе, поскольку он так хорошо помог другому.

Попытаемся просуммировать все эти предварительные замечания. Научный подход к управлению при своем возникновении был связан с необходимостью проведения количественных измерений в ходе процессов. Это дало нам бухгалтерию управления и исследование рабочей деятельности. Однако измерения не исчерпывают существа научного метода, равно как изучение процессов, которые этот научный метод определяет, не исчерпывает роли управления.

Деятельность организаторов связана с необходимостью решения трех интеллектуальных задач: определения стратегии, принятия решения и управления. Наука может помочь в каждом из этих трех случаев. Путем исследования взятых из реальной жизни систем она находит их характерные особенности, определяет количественно их параметры и формулирует задачу прогнозирования: как поведет себя система при выборе того или иного способа управления? Сравнение эффективности возможных путей управления — основная задача операционного исследования.

Возникновение и первый опыт существования исследования операций дали нам три основных урока. Во-первых, проблемы управления охватывают ситуации, информация о которых крайне неполная. Мы должны определить, какой ценой можно увеличить объем информации и предложить пути получения максимальной информации при минимальном количестве данных. Во-вторых, поскольку никто не знает, какие отрасли науки смогут оказаться полезными в разрешении частной проблемы, группа исследования операций должна представлять как можно большее число научных дисциплин. Третий урок — самый важный. Стратегии, которыми руководствуются организаторы, имеют по крайней мере не меньшую значимость, чем находящиеся в их распоряжении средства. Эти стратегии представляют собой пути и способы использования всей системы, находящейся в распоряжении организатора, принимая во внимание возможности, которые открываются перед ним в целом. Этот подход контрастирует с общепринятым аналитическим подходом, при котором система рассматривается по частям. Незначительные усовершенствования на отдельных участках системы могут неожиданно оказаться крайне неблагоприятными для успеха в целом. Уже приводился пример радикального изменения стратегии противовоздушной обороны. Точно так же появление такого технического новшества, как электронная вычислительная машина, вызывает соответствующее фундаментальное изменение в стратегии управления.

Весьма похвально размышлять о современных способах ведения дел и систематически их улучшать. Но этого мало. Сегодня необходимо снова подумать об основных структурах управления и связанных с ними общих проблемах. Основная причина сложности всех этих вопросов состоит в чрезмерной громоздкости систем. Мы не в состоянии их полностью понять. Не представляется возможным полностью определить их и в количественном отношении. Ну и, конечно, наш мозг не в состоянии произвести необходимые выкладки. Наука готова помочь в разрешении всех этих проблем, а также в использовании современных способов и технических средств в аппарате управления. Но мы не должны смешивать средства с получением и использованием самого конечного результата. Задача заключается в том, чтобы решать проблемы, а не демонстрировать заумные методы.

Следующее, на что нужно обратить внимание,—это важная роль фактора времени, необходимость учета которого в науке управления налагает основное ограничение. Скажем, организатор столкнулся с проблемой, которая требует принятия решения не позднее вторника. В этом случае ему ничем не поможет ученый, которому для получения правильного решения потребуется три года. Здесь надо помнить еще одно: абсолютно правильных ответов не существует. Они могут быть хуже или лучше. И если до вторника ученый сможет сузить область неопределенности вокруг решения, он сослужит организатору добрую службу. Разумеется, чем больше времени в распоряжении ученого, тем больше шансов, что эту область удастся сузить.

Прежде чем идти дальше, целесообразно высказать еще одну, последнюю точку зрения, дав тем самым пищу для возможных размышлений. Мы уже говорили о проблемах, встающих перед организатором. Но в чем именно они? Ему наверняка известно, что трудности существуют, он сталкивается с ними все время. Тем не менее проблемы, которые необходимо решать, носят несколько отличный характер, они лежат в глубине вещей, и трудности могут рассматриваться просто как симптомы. Одна из задач, стоящих перед нами,— раскрыть реально существующие проблемы, а они скрыты в природе системы, которая порождает их. Трудно зачастую дать название этим реальным проблемам.

Мужчина приближается к мальчику с собакой. «Хэлло, мой мальчик,— говорит он.— Как зовут твою собаку?» Мальчик выглядит погруженным в размышления. После паузы он произносит: «Я сам не знаю. Мы зовем ее Роверой».

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ: ЯДРО ИЛИ ЦИТОПЛАЗМА?

О работах академика Бориса Львовича Астаурова

Кандидат биологических наук В. СОЙФЕР.

Спору этому — добрых три сотни лет. Еще не были открыты ядро и цитоплазма клеток, еще сами клетки были видны как пустые соты в примитивные, несовершенные микроскопы первопроходцев микромира, а спор гремел. Анималькулисты скрещивали мечи с овистами. Первые считали, что причина причин новых организмов коренится в сперматозоидах, или анималькулах, как их тогда называли, вторые с не меньшим единодушием приписывали все свойства зачатков жизни яйцеклеткам (яйцо по-латыни «ово»). Наконец, в прошлом веке было открыто ядро клеток. Сферическое ядро, плавающее внутри остального содержимого клетки (или, по-научному, цитоплазмы), привлекло к себе внимание. Постепенно ученые начали выяснять, что наследственные свойства организмов, свойства, определяющие, в кого быть зародившемуся потомку — в отца или мать, а то и в обоих сразу,— вроде бы оказывались сосредоточенными в ядрах клеток.

Спор вновь загремел вовсю. Сторонники ядра — овисты — приводили доказательства: многие сперматозоиды состоят почти целиком из ядер, и поскольку признаки отцов передаются по наследству, то остается признать, что вся сила заключена в ядрах. Но сторонники цитоплазмы не унимались. Почти — это еще не значит полностью. Хоть не много цитоплазмы в сперматозоидах, да остается. А как говорится, мал золотник, да дорог. И снова гремели споры.

Находились и люди, которые не верили в науку, а считали, что наследственности как таковой вообще нет. Совсем как в сказках:

«Родила царица в ночь
Не то сына, не то дочь;
Не мышонка, не лягушку,
А неведому зверюшку».

А почему бы и не быть такому чуду наяву? И снова силы ученых тратились на то, чтобы доказать, что такое может быть только в сказках и что всегда можно проследить за наследственными признаками. Чем подробнее известны признаки родителей, тем с большей степенью правдоподобия можно было предсказать свойства их потомка.

Но решить окончательно, что важнее в такой передаче признаков—ядро или цитоплазма, не удавалось никому.

Многие трудности носили чисто технический характер. Попробуйте манипулировать с ядром клетки отдельно от цитоплазмы, если даже в довольно больших клетках — яйцеклетках человека — ядро имеет в диаметре две десятых миллиметра, его объем равен одной сотой кубического миллиметра, а весит вся яйцеклетка и с ядром, и с цитоплазмой, и с оболочкой одну стотысячную долю грамма. Вот и попробуй взвесить такую малютку или выделить из нее ядро, не воздействовав на цитоплазму. А про сперматозоид и говорить не приходится. Его вес — одна миллиардная доля грамма. Повлиять отдельно на ядро и отдельно на цитоплазму — не безумная ли это затея? Не лежит ли она за пределами человеческих возможностей?!

Сегодня мы знаем ответ. Нет, задача из выполнимых. Доказать это посчастливилось советскому ученому — академику Борису Львовичу Астаурову. Почти одновременно с ним сходный эксперимент выполнили в Японии и в США. Непосредственное выполнение опыта занимает не так уж много времени, но осуществление его заняло у Астаурова добрых двадцать лет. Постепенно, шаг за шагом сужал он кольцо доказательств, пока не вынес окончательный приговор: да, подавляющее большинство наследственных свойств передается с ядром. Влияние цитоплазмы ничтожно!

Основная идея опыта Астаурова известна. Ученому нужно было решить, что определяет развитие клетки — ядро или цитоплазма. Для этого следовало повлиять на цитоплазму, не затрагивая ядро, и, наоборот, воздействовать на ядро, не трогая цитоплазму.

Ученый пытался получить от шелкопрядов так называемое андрогенное потомство насекомого, которое было бы результатом оплодотворения не женского, а мужского ядра... другим мужским ядром! Оказалось, что можно подействовать на материнскую яйцеклетку так, чтобы разрушить ее ядро, не задевая цитоплазму, и на место ядра ввести два неповрежденных ядра спермия. Одно мужское ядро вставало на место убитого ядра яйцеклетки, а другое мужское ядро оплодотворяло его. Такой процесс был назван диплоидным андрогенезом.

Попытки получения андрогенного потомства, то есть имеющего цитоплазму одного родителя (скажем, матери), а ядра другого (отца), предпринимались и ранее. Но только Астаурову удалось осуществить давнишнюю мечту ученых. Сначала он доказал существование гомоспермного (внутривидового), а затем и гетероспермного (межвидового) андрогенеза.

Астауров начал с того, что скрестил самку одного вида шелкопряда с самцом дру-

того вида. Эти виды отличались комплексом признаков, что позволяло следить за признаками отца и матери. Яйцо оплодотворенной самки через 90 минут после начала кладки прогревали при температуре 40°С и продолжали поддерживать эту температуру 135 минут. Момент воздействия теплом на оплодотворенную яйцеклетку подбирался с таким расчетом, чтобы к этому времени ядра сперматозоидов, оплодотворившие яйцеклетку, прошли в ее середину, но еще не начали сливаться с ядрами самой яйцеклетки (материнскими ядрами). Начинавшийся в это время прогрев уничтожал ядра яйцеклеток, и ядрам сперматозоидов оставалось только оплодотворить друг друга.

Итак, внутри яйцеклетки, в цитоплазме, целиком принадлежащей материнскому организму, происходило «оплодотворение» одного мужского ядра другим таким же мужским ядром.

Чьи признаки станут главенствующими у потомков от такого скрещивания — цитоплазмы или ядра?

Ответ был получен. Как только развились взрослые особи шелкопряда, стало ясно, что они несут только признаки отца. Иначе говоря, только ядра. Несмотря на то, что объем цитоплазмы в тысячи раз превышал объем ядра, цитоплазма не смогла побороть влияние ядра. Генетическая информация, присущая виду шелкопряда, от которого были взяты спермии, целиком перешла к потомкам.

Спор между сторонниками исключительной роли цитоплазмы и их оппонентами — приверженцами ядра решился в пользу вторых.

В первых опытах андрогенез достигался за счет прогрева оплодотворенных яйцеклеток. Но в дальнейшем Астаурову удалось расширить свои эксперименты. В качестве агента, воздействующего на ядро материнской клетки, была использована радиация.

В этом был и другой не менее важный резон. В области изучения влияния радиации на живые клетки долгое время боролись две группировки. Одна группа ученых считала, что облучение губительно действует на цитоплазму, вторая группа приписывала влияние облучения поражению ядра. И снова Астауров оказался в самой гуще спора. Ему удалось изящным экспериментом доказать исключительную поражаемость ядра в клетках по сравнению с цитоплазмой. Ядро оказалось в тысячи раз чувствительнее к облучению, чем цитоплазма. Доказал он это на том же объекте, его излюбленном тутовом шелкопряде, и все в тех же опытах по андрогенезу.

Вместо того, чтобы вызывать андрогенез тепловой обработкой, он стал облучать яйца самок шелкопряда Бомбикс мори и заражать их необлученными спермиями Бомбикс мандарина. Если бы опасность поражения цитоплазмы и ядра была одинаковой, то после облучения погибли бы и цитоплазма и ядро и такие клетки не смогли бы дальше существовать и тем более принять два ядра спермия и дать им развиться. Никакого андрогенеза в этом случае быть не могло.

Но в том-то и дело, что опыты с андрогенезом и в случае облучения увенчались успехом. Облучение дозой в 500 рентген приводило к разрушению материнского ядра, и ядра спермия осуществляли андрогенез так, как будто цитоплазма вообще не заметила облучения.

Ученый начал повышать дозу облучения, желая узнать, когда же наступит нарушение цитоплазмы и андрогенные особи перестанут образовываться. Все большему и большему облучению подвергались яйца самок. Но... процент андрогенных особей не уменьшался, а даже увеличивался. И только после громадной, почти испепеляющей дозы в 100 000 рентген процент выхода андрогенетических личинок начал снижаться.

Наконец Астауров достигает 500 000 рентген! Но и в этом случае небольшой процент андрогенных особей был получен. Даже при таких невероятно больших дозах облучения цитоплазма клеток оставалась живой.

А как же вели себя при облучении ядра? При дозах в тысячи раз меньших ядра всех клеток необратимо разрушались. Это доказывало лишний раз преимущественное влияние радиации на наследственный аппарат клеток — ядро.

Детальное изучение тутового шелкопряда, его жизненного цикла, наследственных признаков, методов изменения наследственности, осуществленное академиком Б. Л. Астауровым, не замедлило сказаться и в ряде других опытов. Ученик и ближайший сотрудник Астаурова, профессор Ташкентского института шелководства Владимир Алексеевич Струнников осуществил важный эксперимент.

Шелководам давно известно, что мужские коконы дают шелка процентов на тридцать больше, чем женские. Знали, но воспользоваться этим не могли. Отличить на глаз мужские коконы от женских невозможно. Струнников сумел на практике применить открытие Астаурова. Среди различных линий шелкопряда была линия, у которой грена имела темную окраску. Но вся беда заключалась в том, что ген окраски находился не в половых хромосомах, определяющих, быть организму мужским или женским, а в так называемых аутосомах. Поэтому грена с темной окраской встречалась и у мужских и у женских особей.

Воспользовавшись радиацией, В. А. Струнников сумел пересадить ген окраски в половую хромосому, и теперь только женские коконы были окрашены в темный цвет. Это позволило механизировать рассортировку грены на мужскую и женскую. Практический результат этого генетического эксперимента был великолепным: выход шелка удалось повысить на 39 процентов!

К рассказу об опытах академика Бориса Львовича Астаурова остается добавить только одно. К ученому пришла слава и всемирная известность. Его работы отмечены многими национальными и международными наградами. Недавнее награждение его медалью имени И. И. Мечникова — свидетельство этого признания.

РЕБЕНОК ИДЕТ В ШКОЛУ

Бенджамин СПОК, врач-педиатр.

ЧТО ДАЕТ РЕБЕНКУ ШКОЛА

Главное, чему учит школа,— как найти свое место в жизни. Различные предметы, которые дети проходят в школе, являются лишь средствами для достижения этой цели. В прежние времена считалось, что задача школы — научить детей читать, писать, считать и запоминать некоторые цифры и факты. Одна из задач школы—преподавать предметы в такой интересной и живой форме, чтобы ребенку самому захотелось их изучить и запомнить.

Изучение по книгам и при помощи бесед довольно ограничено. Предмет постигается гораздо глубже и быстрее, если его изучают в реальной обстановке. Дети усвоят больше арифметических действий за неделю, если дать им возможность обслуживать школьный магазин, подсчитывать сдачу, вести учет и т. д., чем они выучат за месяц по книгам с безликими цифрами.

В обширных знаниях мало пользы, если человек не умеет быть счастливым, не умеет уживаться с людьми, не справляется с работой, которой он хочет заниматься. Хороший учитель пытается понять каждого ребенка, чтобы помочь ему преодолеть свои слабые стороны и стать человеком с широким кругозором. Ребенку, которому не хватает чувства уверенности в себе, нужно дать возможность проявить свои способности. Выскочку и очковтирателя надо научить добиваться признания честным трудом. Ребенку, не умеющему заводить друзей, нужно помочь стать более общительным и привлекательным в глазах товарищей. Ребенка, который кажется ленивым, нужно чем-то увлечь.

Школа может добиться успехов лишь до определенного предела, если она пользуется только сжатыми программами, по которым весь класс читает хрестоматию от стр. 17-й до стр. 23-й и делает упражнения по арифметике на стр. 128-й учебника. Такое обучение подходит среднему ученику, но для способных ребят оно слишком скучно, а плохие ученики не успевают за программой. Если ребенок не любит книги, такой тип обучения заставит его искать развлечений на уроке. Такая школьная программа ничем не поможет девочке, которой одиноко, или мальчику, который не умеет считаться с товарищами.

Как сделать школьные занятия живыми и интересными. Если вы найдете действительно интересную и живую тему, вы сможете использовать ее для изучения всех предметов. Например, основная тема — индейцы. Чем больше дети узнают о жизни индейцев, тем больше им хочется знать. По арифметике они изучают, как индейцы считали и что заменяло им деньги. Таким образом, арифметика — уже не отдельный предмет, но полезная жизненная необходимость. География — это не просто пятна на карте, а места, где жили индейцы, где они путешествовали, это сведения о том, чем отличается жизнь на равнине от жизни в лесу. На уроках по естествознанию дети могут делать краски из ягод и красить ими материю или могут выращивать кукурузу. Они могут также делать луки и стрелы и индейские костюмы.

Некоторым людям не нравится мысль, что школьную программу можно сделать интересной. Они считают, что ребенок должен научиться делать неприятное и трудное. Но если вы оглянетесь вокруг, вы увидите, что наиболее преуспевают в жизни те, кто любит свою работу, если не считать случаев, когда человеку просто везет. В любой работе есть много скучного и неинтересного, но вы делаете это потому, что видите необходимость и связь рутинной работы с ее увлекательными сторонами. Дарвин был никудышным учеником по всем предметам, но позже он заинтересовался вопросом о происхождении жизни, провел одно из самых трудоемких и тщательных исследований, какое когда-либо знала наука, и разработал теорию эволюции. Мальчик может не видеть никакого смысла в геометрии, ненавидеть ее и плохо по ней успевать. Но если он становится военным летчиком, он видит, для чего нужна геометрия, и понимает, что с ее помощью можно спасти жизнь всего экипажа. Тогда он сидит над той же геометрией ночи напролет. Хорошие учителя ясно понимают, что ребенку необходимо развить самодисциплину, чтобы стать полезным членом общества. Но они по опыту знают, что дисциплину не наденешь на ребенка, как наручники. Дисциплина — это то, что развивается внутри человека. Прежде всего

Продолжение. Начало публикации отрывков из книги Бенджамина Спока «Ребенок и уход за ним» см. в №№ 9, 10.

ребенок должен понять цель своей работы и почувствовать ответственность перед другими за ее выполнение.

Как школа помогает «трудным» детям. Интересная, гибкая программа имеет и другие преимущества, кроме того, что она делает школьные занятия увлекательными. Например, мальчику с трудом давалось чтение и письмо в первых двух классах, где обучение велось по предметам. Он остался на второй год. В глубине души ему было стыдно за свою неудачу. Но он в этом не признавался, уверяя, что ненавидит школу. Даже до того, как начались его школьные неприятности, он плохо уживался со своими товарищами. Сознание того, что все считают его тупицей, только ухудшало дело. Самолюбие ребенка было ранено. Иногда он начинал бравировать перед классом.

Учительница думала, что он нарочно плохо себя ведет. На самом деле ребенок пытался таким неудачным способом привлечь внимание коллектива. Это был здоровый импульс избежать исключения из коллектива.

Ученик перешел в другую школу, которая была заинтересована не только в том, чтобы научить его читать и писать, но и помочь ему найти свое место в коллективе. Учительница узнала из разговоров с его матерью, что он любит рисовать и плотничать. Она увидела в этом возможность использовать положительные качества ребенка в классе. Дети были заняты рисованием картины из жизни индейцев, которую собирались повесить на стене в классе. Они также совместно делали макет индейской деревни. Учительница включила мальчика в обе эти работы. Это была работа, из-за которой ему не нужно было нервничать: он умел ее делать. Постепенно его все больше заинтересовывали индейцы. Чтобы правильно нарисовать свою часть картины и правильно сделать свою часть макета, ему потребовалось почитать об индейцах. Он захотел научиться читать. Он стал стараться. Его новые одноклассники не считали его тупицей из-за того, что он не умел читать. Они больше думали о том, как хорошо он рисует и делает макет. Иногда они хвалили его и просили помочь. Мальчик начал «оттаивать». В конце концов он ведь так долго добивался признания и дружелюбия! Чувствуя себя прочно в коллективе, он стал более общительным и дружелюбным с товарищами.

Связь школы с жизнью. Нужно, чтобы школа давала своим ученикам непосредственные знания об окружающей их жизни, чтобы они видели связь между знаниями, получаемыми в школе, и реальной жизнью. Школа организует поездки на близлежащие промышленные предприятия, приглашает различных специалистов для бесед со школьниками, поощряет дискуссии, возникающие на уроках. Если тема занятий, например, продукты питания, можно дать возможность классу понаблюдать, как молоко сначала отдаивают, потом пастеризуют, наливают в бутылки и доставляют в магазин.

Ученики старших классов и студенты имеют дальнейшую возможность изучать мир в летних трудовых лагерях, где они работают на фабриках и фермах вместе с учителями, а потом обсуждают виденное, и им яснее становятся трудности различных специальностей и пути их преодоления.

ЕСЛИ РЕБЕНОК ПЛОХО УЧИТСЯ

Отставание в учебе имеет много причин. Индивидуальные неудачи бывают обычно в тех школах, которые не стремятся приспособиться к нуждам и уровню каждого ученика, в которых с детьми обращаются грубо, требуя от них безоговорочного послушания, и где классные группы слишком велики для индивидуального подхода.

Причины плохой успеваемости могут быть заложены в самом ребенке. Они могут крыться в его здоровье: плохое зрение или слух, утомляемость или хроническое заболевание. Причиной может быть психическое состояние ребенка: нервность и беспокойство по какому-либо поводу, неумение найти общий язык с преподавателем или учениками. Бывает, что ребенок плохо читает, потому что ему трудно узнавать написанные слова. Один ребенок не работает, потому что задания даются ему слишком легко, другой — потому что слишком трудно.

Плохая успеваемость из-за нервности. Учебе ребенка могут помешать различные беспокойства, неприятности и семейные нелады. Вот несколько примеров, хотя они и не исчерпывают всех возможностей.

Шестилетняя девочка мучается чувством ревности к младшему брату. Это ее нервирует, отвлекает от занятий. Иногда она неожиданно нападает на других детей без всякой видимой причины.

Ребенок может быть расстроен болезнью кого-либо из членов семьи, или угрозой родителей уехать, или неправильно понятыми половыми взаимоотношениями. В первые годы в школе ребенок может бояться хулигана, или злой собаки по дороге в школу, или строгой учительницы, бояться попросить разрешения пойти в туалет или отвечать урок перед всем классом. Для взрослого человека все это может показаться пустяками, но для застенчивого 6—7-летнего ребенка такие вещи могут явиться причиной сильного страха, который совершенно парализует его способность соображать.

Девятилетний ребенок, которого дома часто ругают и наказывают, может дойти до состояния крайнего беспокойства и напряженности и потерять способность удерживать свои мысли на чем бы то ни было.

Обычно ребенок, которого считают ленивым, на самом деле совсем не ленив. Человек рождается любознательным и энергичным. Если позже он теряет эти качества, то виновато воспитание. Причины кажущейся лености различны. Ребенок может быть просто упрям, потому что его с самого рождения постоянно понукают. Но

он не ленится, когда дело касается его личных увлечений. Иногда ребенок просто не решается попытаться сделать что-либо из страха потерпеть неудачу. Это качество развивается у такого ребенка, чьи родители всегда слишком критически относились к его достижениям либо требовали от него очень многого.

Иногда плохо учится слишком добросовестный ребенок, как это ни странно звучит. Он много раз повторяет уже выученный урок или сделанное упражнение в страхе, что он что-то упустил или сделал неправильно. Такой ребенок всегда отстает от товарищей из-за своей излишней суетливости.

Ребенок, лишенный любви и заботы в раннем детстве, к школьному возрасту, как правило, становится нервным, беспокойным, безответственным, неспособным заинтересоваться учебой, найти общий язык с учителями и одноклассниками.

Какова бы ни была причина плохой успеваемости ребенка, нужно, во-первых, найти внутреннюю причину его неуспеваемости; во-вторых, независимо оттого, сумеете вы найти ее или нет, учитель и родители, объединив свои знания о ребенке, должны раскрыть его хорошие качества и интересы и, используя их, постепенно втянуть ребенка в коллектив и его деятельность.

Плохое чтение из-за медленного развития зрительной памяти. И для вас и для меня слово «нос» выглядит совершенно иначе, чем слово «сон». Но для большинства маленьких детей, только начинающих читать, подобные пары слов выглядят почти одинаково. Они могут слово «ров» прочесть, как «вор», или слово «вес» — как «сев». В письме они часто путают буквы, похожие по написанию. Со временем такие ошибки становятся очень редки. Но приблизительно 10% учащихся (в основном мальчики) продолжают страдать этим недостатком в течение нескольких лет. Им требуется больше времени, чтобы научиться относительно хорошо читать, а ошибки в правописании они могут делать всю жизнь, сколько бы они ни тренировались.

Такие дети быстро приходят к выводу, что они «неспособные», и часто начинают ненавидеть школу, потому что не могут идти вровень с классом. Их необходимо успокоить и разуверить, что их беда — в особом дефекте зрительной памяти (так же как отсутствие музыкального слуха), что они не глупы и не ленивы, что рано или поздно они научатся и хорошо читать и правильно писать.

Боязнь идти в школу. Иногда у ребенка неожиданно появляется необъяснимый страх перед школой, и он отказывается туда идти. Это часто происходит после того, как он оставался дома несколько дней из-за болезни или несчастного случая, особенно если начало болезни или несчастный случай имели место в школе. Как правило, ребенок не может объяснить, чего он боится в школе. Изучение таких случаев показало, что действительная причина страха часто не имеет ничего общего со школой. Если позволить ребенку остаться дома, его страх перед школой только увеличится и к нему добавится страх отстать от школьной программы и вызвать недовольство учителя и товарищей по классу. Поэтому родители должны проявить твердость и настоять на возвращении ребенка в школу. Не дайте ему себя обмануть жалобами на здоровье, не пытайтесь уговорить врача разрешить ему не ходить в школу еще несколько дней (разумеется, врач должен проверить состояние его здоровья).

Если ребенок не может есть перед тем, как идти в школу. Изредка возникает и такая проблема, особенно с учениками 1-го и 2-го классов в начале учебного года. Добросовестный ребенок может настолько благоговеть перед классом и перед учителем, что это совершенно лишит его аппетита перед тем, как идти в школу. Если мать заставит его поесть, его может вырвать по пути в школу или в классе, отчего к его прочим неприятностям прибавится еще и чувство стыда.

Не заставляйте ребенка есть с утра. Пусть он выпьет сока или молока, если это все, что может принять его желудок. Если ребенок не может даже пить, пусть идет в школу с пустым желудком. Конечно, это нехорошо, но он скорее избавится от своего нервного напряжения и будет в состоянии завтракать перед занятиями, если вы оставите его в покое. Обычно такой ребенок очень хорошо ест за обедом и еще лучше—за ужином, компенсируя пропущенный завтрак. По мере привыкания к школе его желудок будет требовать все больше пищи по утрам при условии, что ему не приходится вести борьбу со своей матерью.

Для застенчивого ребенка особенно важна чуткость учителя. Мать может поговорить с учителем, объяснить ему ситуацию. Учитель постарается быть особенно ласковым с ребенком и помочь ему вжиться в коллектив.

Учитель и родители. Вам нетрудно оставаться в хороших отношениях с учителем, если ваш ребенок прекрасно учится. Но если он учится плохо, отношения с учителем могут осложниться. Самые лучшие учителя, так же как и самые лучшие родители,— всего лишь люди. Каждый из них гордится своей работой. Каждый из них испытывает собственнические чувства по отношению к ребенку. Каждый в душе считает (справедливо или нет), что ребенок добился бы гораздо лучших результатов, если бы другая сторона обращалась с ним несколько иначе. Родителям следует помнить, что они добьются гораздо большего от совместных обсуждений, если будут дружелюбны и сговорчивы. Некоторые родители сознаются, что им страшновато появляться перед учителем, но ведь и учителю часто бывает страшновато предстать перед родителями. Задача родителей в разговоре с учителем — дать ему информацию об интересах ребенка, его реакциях на различные явления. А учитель сам решит, как ему использовать эту информацию. Не забудьте поблагодарить учителя за преподавание тем, которые особенно нравятся и даются ребенку.



● ХОРОШЕЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЕЩАМ

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ХОЛОДИЛЬНИКУ

Д. ЛЕПАЕВ, заведующий лабораторией бытовых электроприборов Научно-исследовательского технохимического института бытового обслуживания

В журнале (см. «Наука и жизнь» № 8 за 1963 г. и № 11 за 1968 г.) мы рассказывали о холодильниках компрессионного типа. Теперь остановимся на холодильниках абсорбционных, которых насчитывается в нашей стране около 10 миллионов штук.

К сожалению, в приложенных к ним инструкциях не всегда рассказывается о том, как правильно эксплуатировать тот или иной холодильник, как устранить неполадки, как самому заменить или отремонтировать испортившуюся деталь. Постараемся восполнить этот пробел и дать некоторые практические рекомендации, дополняющие инструкции.

Сначала напомним об основных технических характеристиках наиболее распространенных абсорбционных холодильников, находящихся в эксплуатации.

Технические характеристики наиболее распространенных холодильников абсорбционного типа

Модель холодильника	Полезная емкость холодильной камеры, л	Размеры шкафа (высота, ширина, глубина), мм	Площадь пола, занимаемая холодильником, м²	Вес холодильника, кг	Мощность электронагревателя, вт
1	2	3	4	5	6
«Морозко»	25	580 × 415 × 435	0,17	22	50—65
«Газоаппарат» ХШ-1, «Дон», «Украина»	45	970 × 550 × 590	0,3	61	85—120; 105—120—140; 105—130
«Север-2» ХШ-4	45	970 × 550 × 625	0,31	65	60—75—90
«Ленинград» ХШ-1	45	970 × 550 × 590	0,3	61	85—120; 80—120; 50—70—90
«Юг»	45	960 × 550 × 590	0,32	61	90—120
«Пенза» ХШ-4	45	970 × 550 × 625	0,31	65	60—75—90
«Уралец-3» ДХ-45	45	810 × 530 × 600	0,28	60	70—90
«Восток-2»	50	1 016 × 600 × 613	0,35	72	70—100
«Оренбург»	65	910 × 618 × 670	0,4	70	60—100
«Ленинград» ХШ-2	65	945 × 550 × 635	0,35	63	70—90
«Житомир» У-70	67	860 × 1 210 × 620	0,74	80	60—100
«ВЗХ» ХАС-70	67	916 × 618 × 654	0,4	70	60—100
«Украина» У-70	67	910 × 618 × 670	0,4	70	60—100
«Север» ХШ-3	70	1 015 × 600 × 670	0,35	62	60—75—90; 50—70—90
«Кавказ» ХАД-3	70	985 × 550 × 680	0,32	65	60—75—90
«Кузбасс»	73	875 × 620 × 670	0,35	70	70—90
«Ладога»	75	980 × 560 × 630	0,33	63	70—90
«Дон-2»	80	920 × 550 × 630	0,33	57	70—90
«Ладога» АШ-80	80	930 × 550 × 610	0,33	60	70—90
«Кристалл» АШ-85	85	920 × 560 × 650	0,36	65	50—95
«Север» ХШ-5м	100	1 100 × 600 × 670	0,35	65	80—100
«Север» ХШ-5	100	1 100 × 600 × 670	0,35	70	70—90; 60—80—100
«Север-6» АШ-100	100	1 040 × 560 × 660	0,35	62	125
«Мрия» («Мечта») АШ-100н	100	950 × 560 × 650	0,36	55	50—105

Примечание. Холодильники «Оренбург», «Житомир» У-70, «Украина» У-70, «Кристалл» АШ-85, «Север-6» АШ-100 и «Мрия» АШ-100н оборудованы терморегуляторами АРТ-2.

В процессе эксплуатации абсорбционный холодильник, как и любая другая машина, может «закапризничать» и отказать в работе. В таком случае владелец холодильника, как правило, вызывает мастера, хотя в этом не всегда имеется необходимость, так как большая часть неисправностей может быть устранена собственными силами, без помощи мастерской. Конечно, для этого нужно хорошо знать устройство холодильника.

Рассмотрим самый маленький и самый большой холодильники. «Малышом» считается «Морозко», а «великаном» — «Север-6».

«Морозко» — холодильник настольно-настенного типа. Корпус его стальной, окрашен белой эмалью, имеет четыре пластмассовые ножки. Холодильная камера (внутренний шкаф) и панель двери изготовлены из ударопрочного полистирола. Между стенками шкафа и между панелями двери проложен пенополистирол, обладающий высокими термоизоляционными свойствами. Дверь холодильника имеет резиновый уплотнитель и затвор типа магнитной защелки. Плотное прилегание двери к корпусу обеспечивается пружинным прижимом.

«Север-6» — холодильник напольного типа. Он тоже имеет стальной корпус, окрашенный белой нитроэмалью. Холодильная камера пластмассовая. Внутри камеры имеется электрическое освещение, автоматически включающееся при открывании двери шкафа.

«Север-6» выпускается и с газогорелочным устройством. При пользовании газом стоимость эксплуатации холодильника значительно ниже.

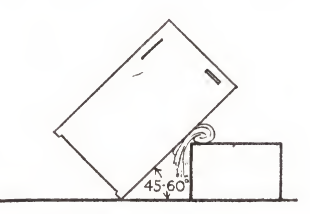
Безотказная работа абсорбционного холодильника во многом зависит от его установки и правильной эксплуатации. Установку холодильника надо производить по уровню или отвесу. Шкаф должен стоять строго вертикально. Если холодильник имеет вентиляционную решетку (она находится в верхней части шкафа), необходимо обеспечить свободный доступ к ней окружающего воздуха. Следует периодически отодвигать холодильник от стены и очищать его от пыли с помощью пылесоса или щетки.

Пониженная холодопроизводительность, при которой происходит частичное оттаивание испарителя и не обеспечивается достаточная температура в холодильной камере, может быть в следующих случаях: неплотно закрыта дверь шкафа, испорчена резиновая уплотнительная прокладка, образовалась большая снежная «шуба» на испарителе, неисправен замок, оборван или отсоединен вывод нагревателя, неисправны переключатели ступеней мощности нагревателя.

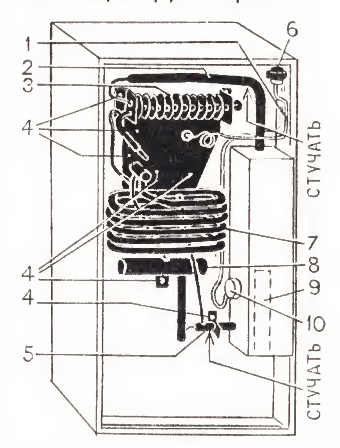
Отыскивая неисправность, прежде всего нужно проверить, правильно ли установлен холодильник, затем удалить снеговой покров с испарителя и проверить плотность закрывания двери. В холодильниках, где установлен замок, плотность прилегания двери регулируется крючком (защелкой) замка. В этом случае следует ослабить контргайку крючка и повернуть его по часовой стрелке — дверь закроется плотнее. Прилегание уплотнительной резиновой прокладки регулируется винтами петель и винтами на внутренней панели двери.

Что делать с холодильником, если он совсем не дает холода? Прежде всего надо проверить напряжение сети в розетке, исправность соединительного шнура и электронагревателя. Последний проверяется омметром или пробником, который покажет омическое сопротивление между точками присоединения нагревателя. Если нагреватель сгорел, стрелка прибора не отклонится. Холодильник не будет работать и при образовании паровой или кристаллической пробки в термосифоне генератора холодильного аппарата. Признаком закупорки является перегрев пароотводящей трубы, абсорбера и конденсатора. Иногда такая закупорка вызывается оседанием внутри трубки термосифона посторонних твердых частиц, попадающих в аппарат при его изготовлении. Часто закупорка происходит после длительного отключения холодильника (например, в зимний период).

Для восстановления работы холодильника надо отключить его и наклонить в правую сторону, подложив под него какой-нибудь предмет. Оставить холодильник в таком положении на 2—3 суток, затем правильно установить на место и проверить его работу. Иногда для устранения этой неисправности достаточно наклонить холодильник



вправо и влево 8—10 раз или осторожно постучать деревянной ручкой молотка по генератору аппарата.



1. Трубка сильфона; 2. Пароотводящая трубка; 3. Конденсатор; 4. Винты крепления холодильного аппарата; 5. Генератор (термосифон); 6. Терморегулятор; 7. Абсорбер; 8. Бачок абсорбера; 9. Электронагреватель; 10. Клеммная колодка.

Однако не всегда удается восстановить работу холодильника таким способом. Иногда приходится заменить неработающий холодильный аппарат новым или произвести другие работы. В холодильнике «Морозко»

рекомендуем делать это следующим образом.

Замена переключателя мощности. Отсоединить провода, идущие к переключателю мощности. На верхней панели шкафа холодильника отвернуть гайку крепления переключателя и снять его. Установить новый переключатель, закрепить его гайкой и подсоединить провода.

Замена уплотнительной резины и панели двери. Отвернуть винты крепления внутренней панели двери, снять панель и уплотнительную резину. Надеть новую уплотнительную резину на панель двери, проколоть отверстия в резине и закрепить ее.

Замена двери. Отвернуть винты крепления нижней и верхней навесок к шкафу и снять дверь холодильника. На торцевой части двери отвернуть винты крепления навесок. Установить навески на новую дверь, прикрепив их винтами к двери и к шкафу холодильника. Отрегулировать плотность закрывания двери.

Замена холодильного аппарата. На задней стенке холодильника отвернуть винт крепления крышки клеммного щитка и снять крышку. На клеммном щитке отсоединить провода, идущие к электронагревателю. Внутри холодильной камеры (за испарителем) отвернуть два пластмассовых винта и удалить замазку со швов планки, закрывающей окно в задней стенке холодильной камеры. Снять планку. Удалить замазку в месте входа трубопроводов в прорезь холодильной камеры. Отвернуть три винта крепления холодильного аппарата к задней стенке шкафа, поддерживая аппарат руками, осторожно вывести испаритель из холодильной камеры и снять холодильный аппарат. Установить новый холодильный аппарат и закрепить его винтами.

Со стороны холодильной камеры установить планку и закрепить ее винтами. Замазать замазкой швы на планке и отверстия в месте входа трубопроводов в прорезь холодильной камеры. Подсоединить провода к клеммному щитку и закрыть щиток крышкой.

Рассмотрим порядок выполнения работ при ремонте холодильника «Север-6».

Замена терморегулятора. На верхней крышке холодильника снять ручку терморегулятора. Со стороны задней стенки холодильника потянуть на себя и вынуть трубку сильфона терморегулятора, предварительно сняв замазку в месте входа трубки в стенку шкафа. Отсоединить провода от зажимов терморегулятора. Отвернуть два винта крепления терморегулятора к верхней крышке шкафа. Снять негодный терморегулятор. Изогнуть трубку сильфона нового терморегулятора по форме трубки снятого терморегулятора. Вставить трубку в отверстие на задней стенке так, чтобы она вошла в желоб испарителя холодильного аппарата внутри холодильной камеры. Установить и закрепить двумя винтами терморегулятор, подсоединить провода к его зажимам и надеть ручку. Место входа трубки в стенку шкафа замазать замазкой или пластилином.

Замена уплотнительной резины, внутренней панели двери и всей двери производится так же, как в холодильнике «Морозко».

Замена секторного затвора двери. Отвернуть винты крепления внутренней панели к двери холодильника. Снять внутреннюю панель с уплотнительной резиной. Отвернуть винты крепления секторного затвора и снять его. Установить новый затвор и поставить на место внутреннюю панель с уплотнительной резиной. Проверить плотность закрывания двери. Между резиновым уплотнителем и шкафом холодильника не должен проходить сложенный вдвое лист бумаги.

Замена защелки секторного затвора двери. Открыть дверь. Отвернуть два винта крепления защелки к шкафу холодильника и снять защелку. Установить новую защелку и закрепить ее винтами. Проверить закрывание двери.

Замена холодильного аппарата. Снять терморегулятор. Внутри холодильной камеры под испарителем отвернуть два винта и снять полистироловую планку, закрывающую проем в задней стенке холодильной камеры. Отвернуть два винта на крышке клеммной колодки, установленной на кожухе генератора холодильного аппарата, и снять крышку. Отвернуть винты и отключить провода, идущие от терморегулятора, электронагревателя, осветительной лампочки и соединительного шнура. В проеме задней стенки холодильной камеры вынуть теплоизоляцию. Отвернуть винты крепления холодильного аппарата к задней стенке шкафа. Осторожно опустить холодильный аппарат так, чтобы испаритель прошел в проем, и снять аппарат.

Установку нового холодильного аппарата надо начинать с прикрепления его к задней стенке холодильника. Затем вложить теплоизоляцию в проем, закрыть его планкой из полистирола и закрепить планку винтами. Установить терморегулятор и ввести трубку сильфона в отверстие на задней стенке так, чтобы она вошла в желоб испарителя холодильного аппарата. Место входа трубки в стенку замазать пластилином или замазкой.

Подключить к клеммной колодке провода, идущие от лампочки электронагревателя, терморегулятора и соединительного шнура. При установке холодильного аппарата надо обязательно пользоваться уровнем, установив его на испаритель. Регулировку правильности установки холодильного аппарата нужно проводить путем ослабления винтов крепления холодильного аппарата и соответствующего передвижения его на задней стенке шкафа до тех пор, пока испаритель будет установлен горизонтально.

И в заключение. Владельцам абсорбционных холодильников не рекомендуем самостоятельно производить какие-либо ремонтные работы в холодильниках до истечения установленного заводом гарантийного срока.



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 100
1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 1000
1 2 3 4 5 6 7 8 9 = 10000

Поставьте между числами натурального ряда от 1 до 9 арифметические знаки +, —, ×,: так, чтобы в каждом из пяти примеров результат равнялся соответственно 1, 10, 100, 1000, 10000. Можно употреблять скобки и группировать цифры, не нарушая, однако, порядка записи их.

Читатель М. Белых (г. Великий Устюг), приславший эти примеры, обошелся тремя знаками (+, —, ×), не употребив ни разу знак деления.

●

Сможете ли вы получить те же результаты, что и в примерах М. Белых, но расположив цифры наоборот — от 9 до 1?

9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 1
9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 10
9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 100
9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 1000
9 8 7 6 5 4 3 2 1 = 10000

●

Разве не удивительно, спрашивает В. Гарбузов (г. Донецк), что сумма квадратов трех подряд идущих чисел дает простое число?

$$24^2 + 25^2 + 26^2 = 1877$$

●

Число 7777 можно выразить другими четырьмя одинаковыми цифрами.

$$7777 = \frac{6^6 + 6}{6}$$

●

В февральском номере журнала 1970 г. мы привели примеры дробей, числитель и знаменатель которых состоят из различных неповторяющихся комбинаций цифр от 1 до 9, причем дроби эти выражают числа от 2 до 9. Было предложено поискать аналогичные дроби. Читатели математической кунсткамеры В. Кочергин (г. Златоуст), Н. Данилова (г. Волгоград), В. Шпигер (г. Целиноград), Е. Ваврух (г. Червоноград), В. Свеженцев (г. Коммунарск), А. Брикульский (г. Кишинев), Н. Катин (г. Москва) существенно пополнили коллекцию удивительных дробей, доведя их число до 89.

По просьбе многих читателей мы приводим эти дроби, но в целях экономии места даем только их знаменатели: числитель легко найти умножением на то число, которое выражается данной дробью.

Число 2: 6729 6792 6927 7269 7692 9267 и 7293 7329 7923 7932 9273 9327.

Примечательно, что знаменатели дробей, выражающих число 2, получаются путем перестановки цифр в двух группах — 2, 7, 6, 9 и 2, 3, 7, 9. Так же цифры участвуют в формировании числа 5. (Забегая вперед, скажем, что и в следующем задании — для дробей с участием всех десяти цифр — наблюдается подобная закономерность для чисел 2 и 5.)

Число 3: 5832 5823

Число 4: 3942 4392 5796 7956

Число 5: 2697 2769 2967 6297 7629 9627 и 2937 2973 3297 3729 9237 9723

Число 6: 2943 4653 5697

Число 7: 2394 2637 4527 5274 5418 5976 7614

Число 8: 3187 4589 4591 4689 4691 4769 5237 5371 5789 5791 5839 5892 5916 5921 6479 6741 6789 6791 6839 7123 7312 7364 7416 7421 7894 7941 8174 8179 8394 8419 8439 8932 8942 8953 8954 9156 9158 9182 9316 9321 9352 9416 9421 9523 9531 9541.

Число 9: 6381 6471 8361

●

В. Кочергин (г. Златоуст) задался целью найти дроби, выражающие числа от 2 до 9, числитель и знаменатель которых состоят не из девяти, а из всех десяти цифр в неповторяющихся комбинациях. Например,

$$2 = \frac{58134}{29067}; \quad 3 = \frac{50382}{16794}$$

$$4 = \frac{81756}{20439}; \quad 5 = \frac{92670}{18534}$$

$$7 = \frac{98532}{14076}; \quad 8 = \frac{83752}{10479}$$

$$9 = \frac{95742}{10638}$$

Число 7 дал читатель Н. Катин (г. Москва). «Шестерку» указанными дробями выразить не удалось.

●

Вдобавок к опубликованным в № 7, 1970 г., Н. Катин (г. Москва) нашел 85 чисел, являющихся квадратами и состоящих из 10 неповторяющихся цифр. Наибольшее из них:

$$99066^2 = 9814072356$$

●

$$361874529 = 19023^2$$

Этот пример, присланный в кунсткамеру А. Хабелашвили, замечателен тем, что слева число, состоящее из 9 неповторяющихся цифр, является квадратом числа 19023. Но этого мало. Если поменять местами в первом числе цифры 361 и 529, получится новое число, которое тоже будет квадратом. Причем квадратом числа, в котором поменяли местами цифры 19 и 23, то есть

$$529874361 = 23019^2$$



ДЛЯ БОРЬБЫ С ВОД

Кандидат технических наук Д. СТАРОДИНСКИЙ.

Даже далеким от сельского хозяйства людям хорошо известно, какую огромную роль играет вода в получении высоких урожаев. А между тем вода может быть и виновником колоссальных ущербов, наносимых сельскохозяйственному производству.

Во многих районах страны талые и дождевые воды, стекая с полей, уносят с собой плодородный слой почвы и при этом растворяют и вымывают из нее питательные вещества. Каждый год из-за этого с полей страны уносится большое количество фосфора, калия и много других веществ, крайне необходимых для жизнедеятельности растений.

Кроме смывания плодородного слоя почвы, стекающая вода размывает поля, что ведет к образованию и постоянному увеличению сети оврагов, разделяющих пашни на небольшие участки. А это уменьшает

На снимке вверху общий вид поля с защитными бороздами.

«ОБЕСПЕЧИТЬ БОЛЕЕ ШИРОКОЕ ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ И ПОЛЕЗАЩИТНОМУ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ».

(Из Постановления июльского Пленума ЦК КПСС).

площадь используемых под сельскохозяйственные угодья земель, затрудняет их обработку и снижает эффективность использования техники.

Но не только смыв питательных веществ снижает производительность пахотных земель. Неиспользование стекающей с полей воды также приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, что особенно ощутимо в районах недостаточного увлажнения. О том, насколько велик здесь причиняемый ущерб, говорят следующие цифры. Если учесть, что на производство, например, одного центнера зерна расходуется около 100 кубометров воды, становится ясно, какие резервы скрыты в использовании теряемой влаги.

Земля — основное богатство социалистического сельского хозяйства, а сохранение и повышение ее плодородия — одна из главных задач сельскохозяйственного производства. Первостепенную роль в решении этой проблемы играет борьба с водной эрозией сельскохозяйственных угодий.

Она сводится главным образом к созданию на полях различных ловушек, преграждающих полностью или частично путь воде. Для этого существует много способов, например, надо повышать фильтрационные свойства почвы с тем, чтобы она впитывала в себя и пропускала в нижние слои больше влаги; на поверхности поля, а также под пахотным слоем делать различные неровности, образующие емкости, в которых будет удерживаться часть воды; обрабатывать склоны, создавая на них полосы.

Чтобы повысить фильтрационную способность почвы, уже издавна применяют глубокую вспашку поперек склона. А когда плодородный слой почвы невелик и глубокая вспашка неприемлема из-за выноса на поверхность неплодородной почвы, используют плуги с почвоуглубителями, которые рыхлят на дополнительную глубину подпахотный слой. Применяется также сплошное глубокое рыхление склонов на глубину 35—40 сантиметров, что, однако, требует больших затрат энергии.

За последние годы научно-исследовательские институты, опытные сельскохозяйственные станции, конструкторские организации, ученые, изобретатели, механизаторы создали ряд специальных машин и приспособлений для борьбы с водной эрозией.

О принципе действия некоторых из них, об основных идеях, заложенных в конструкции этих механизмов, и будет рассказано ниже.

●

Группой научных работников и изобретателей Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ) создано новое орудие для борьбы с водной эрозией — щелерез (авторское свидетельство № 190681). Он не только улучшает условия для проникновения влаги в почву, но и одновременно создает защитные валики из почвенных комков, которые задерживают сток воды.

Новое орудие имеет два рабочих органа — щелерезы, которые прорезают щели и частично рыхлят уплотненные следы от гусениц трактора. За щелерезами установлены ротационные мотыги — они делают защитные валики над щелью или сбоку от нее. Валики из почвенных комков более стойки от размыва, чем валики из рыхлой почвы, и способствуют более длительному сохранению щелей. Опытный образец орудия успешно прошел испытания, которые показали, что его применение уменьшает сток воды на 20—35 процентов, а прибавка урожая благодаря этому составляет

НОЙ ЭРОЗИЕЙ ПОЧВЫ

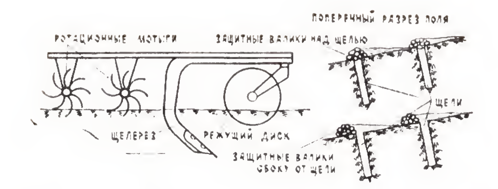


Схема работы машины для нарезки щелей и образования защитных валиков (на рисунке справа — поперечный разрез поля после прохода щелереза).

1,2—2,8 центнера на гектар. Первая партия щелерезов уже работает на полях страны.

●

Для образования на поверхности полей неровностей, задерживающих влагу, создан ряд машин и приспособлений.

На Одесском заводе сельскохозяйственного машиностроения имени Октябрьской революции сконструировано, например, приспособление для получения прерывистых борозд одновременно со вспашкой или

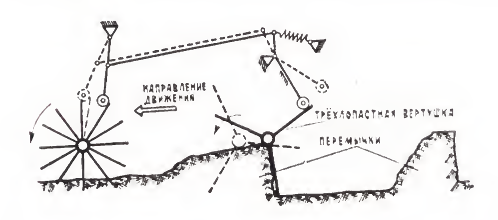
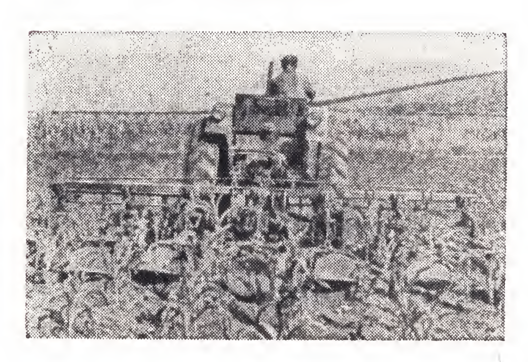


Схема работы приспособления для образования прерывистых борозд на вспаханном поле (пунктирными линиями показано положение приспособления в момент образования перемычки).



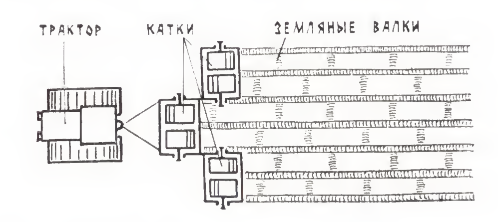
Культивация посевов кукурузы с одновременным защитным бороздованием междурядий.

культивацией. Оно представляет собой трехлопастную вертушку, которая крепится к плугу или культиватору. Одна из лопастей сгребает почву, и в результате образуется борозда. Специальный механизм поворачивает вертушку на одну треть оборота, и образуется перемычка. Затем в работу вступает следующая лопасть и т. д. После такой обработки полю не страшны никакие ливни, а образованные на нем неровности создают прекрасные условия для снегозадержания. Скоро начнется серийный выпуск таких приспособлений.

Недавно на том же заводе было испытано еще более совершенное приспособление для образования прерывистых борозд (авторское свидетельство № 184021), которое благодаря специальной форме рабочего органа и его наклонному расположению образует повышенный земляной валик вниз по склону, что увеличивает емкость борозд.

●

Всесоюзным научно-исследовательским институтом сельскохозяйственного машиностроения изготовлен агрегат из трех катков. Перемещаясь по вспаханному полю, он делает прямоугольные углубления — микролиманы, которые также служат для задержания стока талых и дождевых вод.

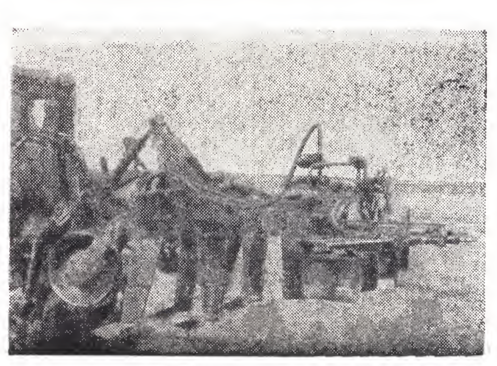


Образование микролиманов с помощью катков.

Углубления получаются за счет уплотнения почвы; продольные валки из рыхлой почвы остаются между катками, а поперечные, тоже из рыхлой почвы, формуются углублениями, имеющимися на катках. Испытания такого агрегата показали его работоспособность и перспективность для борьбы с водной эрозией почвы.

По-иному решили этот вопрос изобретатели Одесского завода сельскохозяйственного машиностроения имени Октябрьской революции. Созданная ими машина (авторское свидетельство № 206211) совмещает образование микролиманов с рыхлением

Машина для образования микролиманов с одновременным рыхлением почвы.

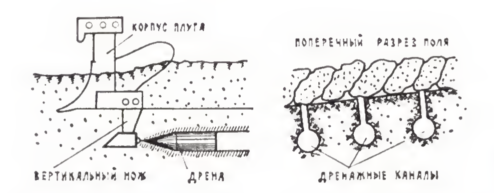


почвы. На машине имеются рыхлящие рабочие органы, за которыми установлены три пары шарнирно закрепленных вертикальных скребков. С помощью гидравлического механизма скребки каждой пары автоматически поочередно сводятся вместе и разводятся в стороны, разгребая рыхлую почву и образуя на поверхности поля углубления ромбовидной формы. При применении этой машины в отличие от катков почва не уплотняется, и поэтому она сохраняет лучшую способность впитывать влагу.

●

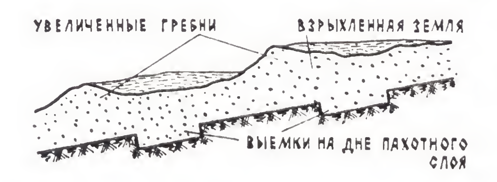
В процессе пахоты под обработанным слоем почвы образуется уплотненная «подошва», которая почти не пропускает влагу в более глубокие слои. Из-за этого влага, задержанная в рыхлом слое, частично стекает по «подошве» и не используется растениями. Для удержания этой влаги также создаются специальные приспособления.

Механизаторами Курской области, где водная эрозия почвы особенно ощутима, создано и успешно применяется дренажное устройство, присоединяемое к рабочим органам плуга. С помощью такого устрой-



Образование дренажных каналов в почве в процессе пахоты.

ства под пахотным слоем почвы делаются дренажные каналы, в которых собирается избыточная влага. Испытания промышленных образцов дренажного устройства показали хорошие результаты. Для этой же цели может быть применен обычный плуг, у которого один рабочий орган заменен



Поперечный разрез поля, обработанного плугом с одним удлиненным рабочим органом; на дне пахотного слоя образуются выемки, препятствующие стоку воды, а на поверхности — увеличенные гребни, задерживающие воду.

более высоким. При вспашке таким плугом на основании пахотного слоя образуются выемки, а на поверхности — водозадерживающие валики.

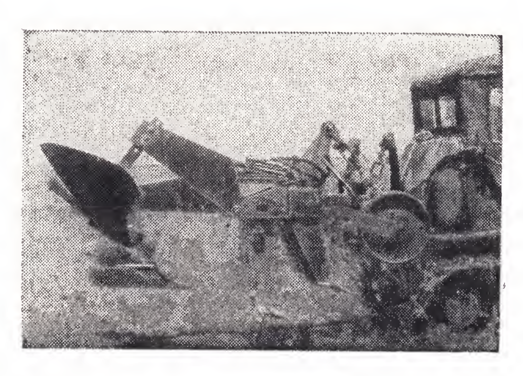
●

Эффективное средство борьбы с водной эрозией почв — посадка деревьев на склонах. Особенно хорошие результаты получаются, если посадку деревьев совместить с противоэрозионной обработкой почвы.

Одесскими конструкторами создана оригинальная машина, которая за один рабочий проход рыхлит полосу почвы поперек склона и образует почвенный валик, удерживающий сток воды. Для образования валиков в зависимости от направления движения агрегата на машине имеется два специальных рабочих органа, которые с помощью гидравлического механизма включаются попеременно. На этой же машине может устанавливаться ямокопатель бурового типа, который одновременно с образованием защитной полосы подготовляет ямы под посадку деревьев.



Противоэрозионная обработка склонов полосами под посадку деревьев (поперечный разрез поля).



Машина для образования защитных полос на склонах.

Благодаря повышенной фильтрационной способности взрыхленной почвы и наличию защитного валика значительная часть влаги задерживается на подготовленных полосах в зоне корневой системы посаженных деревьев.

●

Машины и приспособления, о которых было рассказано, в настоящее время совершенствуются, проверяются в полевых условиях, на испытательных станциях. Применение их даст возможность существенно снизить водную эрозию почвы, а значит, повысить ее плодородие.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации (БИНТИ)





«ИЮЛЬСКИЙ МАНИФЕСТ» НА ВОДЕ

Польская Народная Республика получила к своему 25-летию от корабельщиков страны прекрасный подарок. Это — самое большое из всех построенных до сих пор Польшей судно грузоподъемностью 55 тысяч тонн. Судну присвоено символическое название — «Июльский Манифест» (Манифест 22 июля 1944 года, провозгласивший рождение народной Польши).

Специальностью Гдыньской судоверфи, где было построено судно, является строительство судов из двух частей (см. «Наука и жизнь», 1969, № 10). Именно таким методом и был построен «Июльский Манифест». Высота судна от киля до мачты около 46 метров, ширина 32,2 метра. На судне устроено 7 трюмов общей емкостью в 68 тысяч кубических метров. В рулевом помещении — компьютеры, маневровое телевидение. Мощность судового двигателя 15,5 тысячи лошадиных сил. Быстрота хода судна 15,5 узла. У каждого матроса (команда состоит из 45 человек) имеется отдельная каюта. На судне оборудован кинозал, бассейн для плавания.

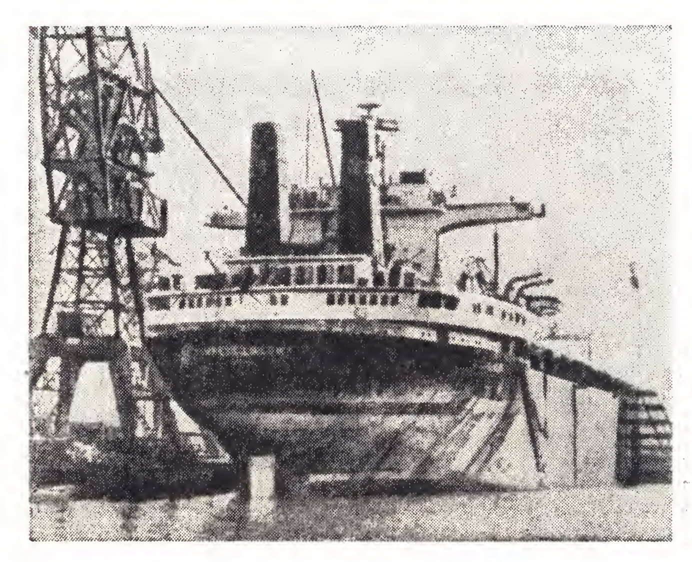
На рисунке внизу справа показан рост размеров построенных в Польше грузовых судов начиная с 1949 года. (Для сравнения суда поставлены рядом с варшавским Дворцом культуры и науки.)

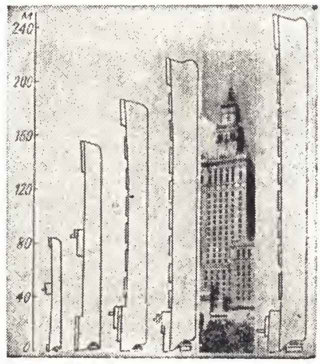
Слева направо: «Сольдек» (1949 год, грузоподъемность — 2 600 тонн), «Домбровский бассейн» (1967 год, 15 688 тонн), «Звенигород» (1967 год, 23 000 тонн), «Июльский Манифест» (1970 год, 55 000 тонн). Справа от Дворца — проектируемое судно грузоподъемностью 83 000 тонн.

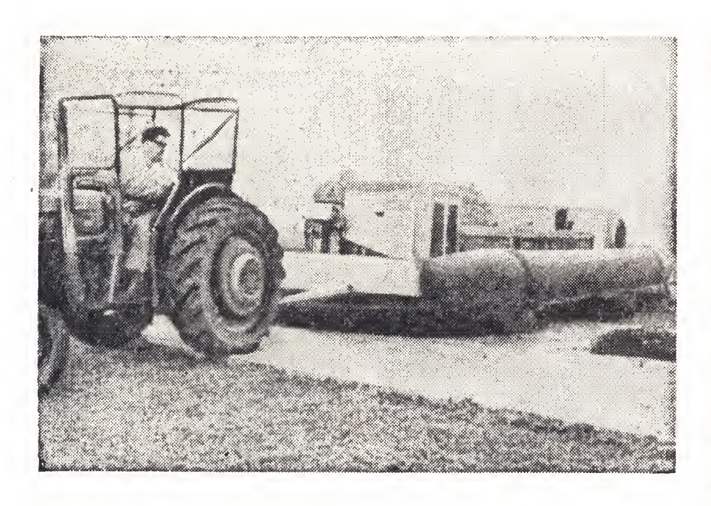
ФОТОГРАФИЯ АТОМА

В классическом электронном микроскопе источником электронов служит раскаленная вольфрамовая нить. В результате термоэлектронной эмиссии образуется пучок электронов, который можно сфокусировать до диаметра 100—200 ангстрем. Это и создает предел разрешающей способности. Объекты с размерами меньше, чем диаметр пучка, увидеть невозможно. Сотрудники Чикагского университета задались целью уменьшить диаметр пучка. Для этого в качестве электронной пушки они использовали вольфрамовую иглу под высоким напряжением. Пучок электронов, образующийся в результате холодной эмиссии, удалось сделать более тонким. Таким пучком были «наколоты» атомы тяжелых металлов — урана и тория. Для доказательства ученые выбрали молекулу с заранее известным расположением в ней атомов этих металлов. Сама молекула имеет вид связки сосисок. Атомы урана располагаются в ней парами по краям «сосиски», а торий — в виде четок по всей ее длине. Расположение светящихся точек на фотографии подтверждает, что исследователям действительно удалось сфотографировать атом.

Для биологических объектов этот метод может оказаться эффективнее, чем метод «меченых» атомов, так как дает возможность не только обнаружить наличие метки, но и определить ее местонахождение.







ПРИЦЕП НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Изготовленный в Англии прицеп на воздушной подушке может перевозить до 7 тонн груза. Этот прицеп предназначен для использования в сельском и лесном хозяйстве, на строительстве различных объектов и т. п. Длина его 9,1 метра, ширина 2,4 метра. Вентиляторы, создающие воздушную подушку, приводятся в действие двумя дизельными двигателями мощностью по 95 лошадиных сил.

МЕДЬ ПРОТИВ МОРСКИХ ЗВЕЗД

Японские ученые предложили свое средство борьбы с крупными морскими звездами «терновый венец», которые разрушают сейчас в Тихом океане коралловые рифы (см. «Наука и жизнь», 1970, № 8). Это медь или, вернее, ионы меди, образующиеся в результате растворения в воде солей меди.

Первоначально для борьбы с морскими звездами предполагалось использовать электрический ток, пропущенный через провод, натянутый в воде. Но затраты на это оказались слишком велики. В ходе экспериментов японские исследователи убедились, что морская звезда боится не электричества как такового, а ионов, появляющихся при электролизе медной проволоки. Сульфат меди смешивали с желатиной и гуммиарабиком и помещали в пластмассовую трубку, имеющую множество отверстий. Когда трубку погружали в воду, то ее содержимое медленно растворялось и через отверстия проникало наружу. Морские звезды, приблизившиеся к трубке, как показал эксперимент, либо погибали, либо не отваживались пересечь данное место. Концентрации ионного раствора меди было достаточно для эффективного воздействия на морских звезд, и в то же время раствор оказался абсолютно безвредным для коралловых рифов и рыб.

ЧЕТВЕРОНОГИЕ ПОМОЩНИКИ ПРОФЕССОРА ШУТО

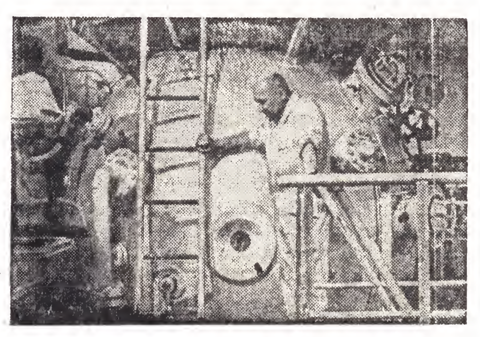
Козы, которых вы видите на фотографии внизу, и не предполагают, какую важную роль им пришлось сыграть в исследованиях, проводимых известным французским физиологом профессором Шуто.

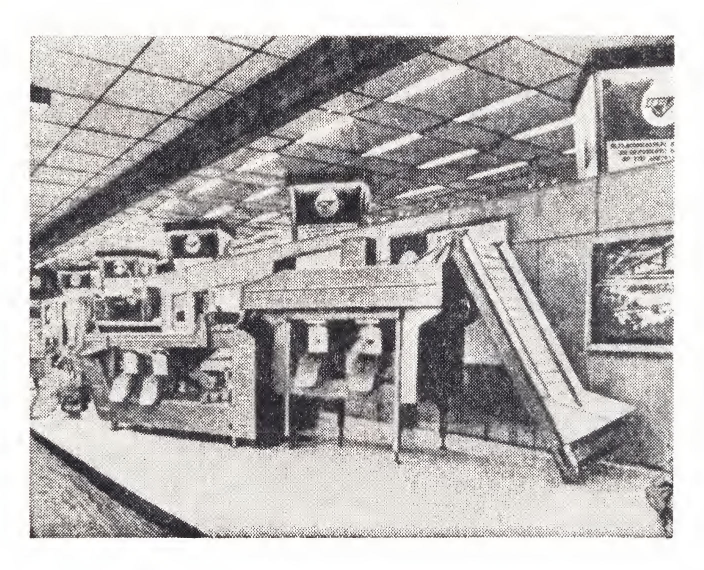
В 1971 году французы намереваются осуществить подводную экспедицию «Преконтинент IV». На какую глубину опустить подводный дом? Сколько дней смогут выдержать там люди? Какую дыхательную смесь для них приготовить? На эти и многие другие вопросы должны были ответить эксперименты с козами — животными, физиологические характеристики которых кое в чем совпадают с характеристиками человека.

Эксперименты проводились в новой барокамере, где можно моделировать глубину погружения до 1 500 метров. Исходя из результатов экспериментов, Шуто сделал вывод, что животные вполне могут жить на глубине до 900 метров при условии внимательного контроля за температурой, влажностью, содержанием кислорода и другими факторами.

Можно ли результаты подобных экспериментов распространить на человека? Профессор считает, что пока такой вывод был бы преждевременным, хотя, по его мнению, глубина 500—600 метров может быть для человека вполне доступной и безопасной. Однако для окончательного подтверждения этого потребуются еще дополнительные исследования.







ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНСЕРВНЫХ ЗАВОДОВ

Венгерские конструкторы изготовили сортировочную машину для классификации и товарной обработки огурцов. Машина удостоилась Золотой медали на Лейпцигской весенней ярмарке 1968 года.

Огурцы сортируются по длине. После загрузки машины специальное устройство укладывает их в ряд, а затем вращающаяся калиброванная кассетная система выполняет классификацию.

Венгерская промышленность изготовляет также и устройства для сортировки огурцов по диаметру.

СТАРЕЮЩИЙ МОЗГ

Нетренированный мозг стареет значительно быстрее, чем мозг, постоянно подвергающийся нагрузке. Чем раньше начнется духовная «тренировка» и чем дольше она будет продолжаться, тем меньше опасность старения мозговых клеток. Таков один из выводов, к которому пришли сотрудники Института педагогики Венского университета, в течение длительного времени занимавшиеся этой проблемой. Венские ученые считают, что в старости ослабевает лишь скорость усвоения, но не способность к усвоению и не интеллект.

ПЕРВЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОРУДИЯ НА ЗЕМЛЕ!

Американские археологи, ведущие раскопки в местности Кайону Тепеси в Турции, получили интересные данные о первом осмысленном употреблении металлов древним человеком: найдены просверленные бусы, небольшая пластина, часть рабочего орудия и три булавки. Поселение, на котором сделаны эти уникальные находки, существовало около 7000 лет до н. э.

Медное орудие было изготовлено путем ковки. На двух медных булавках металл был соскоблен на одном из концов, чтобы получить острие, третья булавка — тоже медная — заострена с двух концов и к тому же скручена.

По всей вероятности, местная металлургия уже в то время знала горячую обработку металлов, в том числе и такие процессы, как плавка, сплавы, литье и ковка.

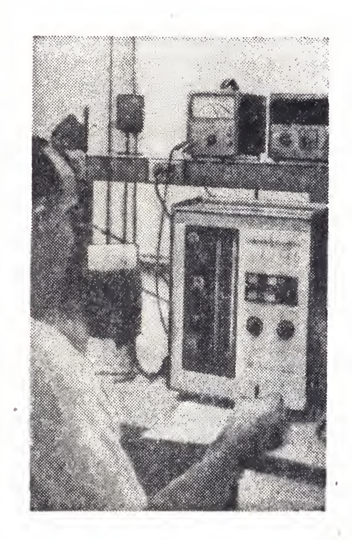
Находки медных изделий в Кайону, как считают ученые, отражают определенный этап в материальном прогрессе человека, когда он смог впервые почувствовать свойства металла именно как металла, а не как одной из разновидностей камня.

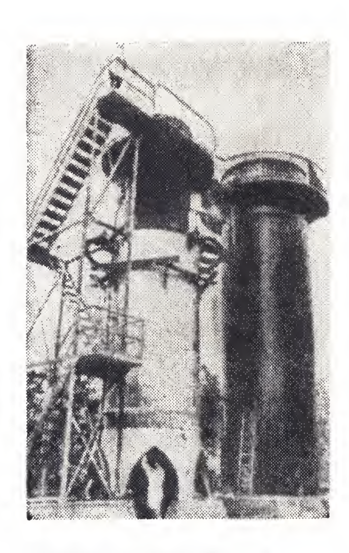
АНАЛИЗ КРОВИ ФАРАОНОВ

Профессора Ливерпульского университета Гаррисон и Конноли совместно с профессором Абдаллой из Каирского университета на основании тщательных исследований мумий египетских владык Тутанхамона и Сменкхара, живших более 3 000 лет тому назад, пришли к выводу, что кровь этих фараонов принадлежит к одной и той же группе. Это подтверждает гипотезу о том, что они братья.

«АРТЕРИОЗОНД»

Американские инженеры разработали прибор, который автоматически измеряет кровяное давление. Его назвали «Артериозонд». На руку больного надевают резиновый шланг, который периодически в заданное время автоматически надувается миниатюрным насосом. Накачка производится также до заданного уровня, после чего давление начинает падать до тех пор, пока не сравняется с артериальным. Ультразвуковой датчик, прикрепленный к руке больного, по движению стенок артерий определяет верхнее (систолическое) и нижнее (диастолическое) давление. К прибору (см. фото) подсоединены два манометра, на которых и появляются результаты измерений.



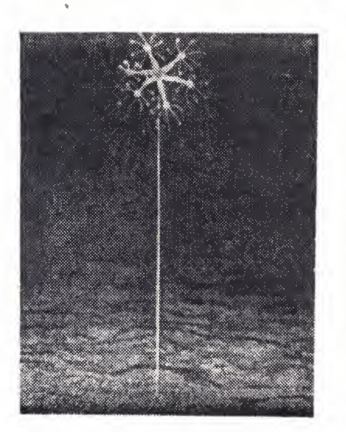


ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

На фотографии — установка для очистки сточных вод, которая в настоящее время проходит испытания на одном из предприятий города Татабанья (Венгрия). Благодаря применению биохимического фильтра сточные воды очищаются до такой степени, что из них получается чистая питьевая вода.

ГЛУБИННЫЕ ОБИТАТЕЛИ

Эта фотография сделана с американского океанографического судна «Кейп» в водах Атлантики. На глубине 5 300 метров было обнаружено животное красно-оранжевого цвета, прикрепленное стеблем ко дну океана. Ножка длиной около метра увенчана букетом полипов, расположенных в виде звезды. Ранее неизвестное, это животное, по-видимому, является «родственником» коралловых полипов. Его природа еще точно не установлена.



В Южной Атлантике недавно впервые обнаружен глубоководный моллюск неопилина. Маленький и неприметный на вид, заключенный в круглую раковину диаметром 2 миллиметра, он принадлежит к группе моноплакофор. Группа этих моллюсков долгое время считалась вымершей. В 1957 году представители ее были найдены в Тихом океане, близ побережья Мексики. Моллюски этой группы представляют для зоологов необычайный интерес. В отличие от всех других моллюсков их тело сегментировано, что указывает на их эволюционную связь с кольчатыми (характерный представитель — дождевой червь). По-видимому, обитают эти моллюски на глубине от 2 до 7 тысяч метров.

НАСЛЕДСТВЕННА ЛИ ЯЗВА ЖЕЛУДКА?

Группа румынских ученых в результате тщательного и длительного исследования пришла к выводу, что язва желудка в основном имеет наследственный характер. Изучив 412 историй болезни, они обнаружили семьи, где этой болезнью страдали все ее члены, причем главным образом мужчины. Особенно наглядно эта тенденция проявляется у однояйцевых близнецов.

«СУХОЙ» БЕТОН

Американские исследователи предложили новый способ изготовления бетона, экономичный и улучшающий его свойства.

Новый бетон изготовляется, транспортируется, укладывается в опалубку и обрабатывается точно так же, как и обычно, за исключением одной детали: в нем нет воды. Введение в бетон воды является завершающей операцией всего процесса. Что этим достигается?

Как известно, для схватывания бетона требуется не так уж много воды. Однако ее приходится добавлять значительно больше: бетон без избытка воды представлял бы собой такую жесткую смесь, что ее просто невозможно было бы заставить растечься и заполнить форму. А каждый лишний литр воды значительно снижает прочность, плотность и стойкость бетона против мороза и атмосферных воздействий.

Новый бетон забирает воды ровно столько, сколько нужно для его схватывания, и ни одной капли больше. Поэтому значительно увеличивается его прочность, плотность, его поверхность четче и допускает любую архитектурную обработку.

На первые сутки после ввода воды бетон выдерживает около 40 кг/см^2 растяжения, а на 28-е (по стандарту) — 80. Соответственно прочность на сжатие — 280 и 700 кг/см^2. «Сухой» бетон имеет низкую усадку, может применяться с преднапряжением. Кроме того, он оказывает значительно меньшее давление на опалубку, в результате чего сама опалубка может быть легче, а в ее креплении можно снять половину связей. Так как бетон быстро схватывается, одну и ту же опалубку можно использовать за рабочий день дважды.

ТОРФ ПРОТИВ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

Исследователи Вроцлавского сельскохозяйственного института пришли к выводу, что некоторые химические соединения, входящие в состав торфа, противодействуют последствиям лучевой болезни. Опыты, проведенные на мышах, показали, что при лечении торфовым экстрактом эти животные почти в 100 процентах случаев переносили смертельную дозу излучения. Ученые установили, что эти соединения восстанавливают поврежденные кровяные шарики и клетки кроветворной системы уже через семь дней после облучения.

Под символом «Ки»

Лев КОКИН.

Тридцать лет назад К. А. Петржак и Г. Н. Флеров, молодые сотрудники Игоря Васильевича Курчатова, открыли новое физическое явление — спонтанное деление атомного ядра. Это открытие имело существенные следствия как в физике, так и в химии. На стыке этих наук академик Г. Н. Флеров и его сотрудники продолжают исследования сверхтяжелых элементов Периодической системы.

Поэзия —
та же добыча радия.
В грамм добыча,
в год труды.
Маяковский.

Мигает красный фонарь в коридоре над светящейся надписью: ЦИКЛОТРОН РАБОТАЕТ; день и ночь мигает, без передышки, пока работает циклотрон; сто пятьдесят часов в неделю, если все нормально. А нормально все, пока циклотрон работает, потому что в этой машине, занимающей зал под стать театральному,— вся жизнь лаборатории, как жизнь театра в зрительном зале. Лаборатория и построена, как театр: по периметру циклотронного зала подобный фойе коридор, куда выходят двери рабочих комнат, где встречаются сотрудники, и красный фонарь оповещает о том, что циклотрон работает. Нет для них ничего дороже времени на циклотроне, и когда не удается полюбовно его поделить, идут выпрашивать, выспаривать, выбивать время, отнимать его у коллег: тому времени больше, чья работа важнее!

Весной шестьдесят четвертого года группе Оганесяна стали давать сутки в неделю, не двое суток, как раньше, а только одни, да и те с разговорами. Опыты по сто четвертому элементу застряли в очередном тупике. За сутки непрерывного облучения из плутониевой мишени вылетало три, четыре, от силы пять ядер, в которых можно было заподозрить принадлежность к сто четвертому — и это на фоне пяти, а то и пятидесяти миллиардов других ядер, которых в принадлежности к сто четвертому заподозрить было нельзя... Физики наносили редкие точки на график, упрямо верили, что поймали следы сто четвертого, и в то же время понимали ничтожность «своих» пяти штук рядом с «чужими» миллиардами. Для науки факт, существование которого зависит от «верю — не верю», еще далеко не факт. Приходилось допускать, что, возможно, это всего лишь и г р а с т а т и с т и к и, как считали те, кто не верил. Новый искусственный, или, как говорят американцы, человеком сделанный (the man-made), элемент Периодической системы не давался в руки исследователей... И руки порой опускались.

В один из таких мрачных дней, а точнее, вечеров, Юрий Оганесян спросил:

— А в ваше открытие, Георгий Николаевич, в ваше с Петржаком спонтанное деление в свое время сразу поверили?

— Нет, не сразу,— ответил Флеров.— Далеко не сразу.

И вспомнил, как это было.

1

Свою дипломную работу студент Флеров делал в Ленинградском физико-техническом институте, в лаборатории профессора Курчатова.

Идея опытов казалась простой: вот источник нейтронов, вот их счетчик. Если между источником и счетчиком ввести поглотитель нейтронов — ртуть или кадмий,— число отмечаемых счетчиком импульсов должно стать меньше. Вся сложность была в том, что на эту работу дипломнику выдали одну-единственную ампулу с эманацией радия (помимо эманации радия, в ампуле был порошок бериллия; из его атомных ядер альфа-лучи эманации выбивали поток — довольно слабый поток — нейтронов, но лучшего их источника не имел в ту пору ни Ферми, ни Жолио-Кюри; лишь у Лоуренса в Калифорнии был единственный в мире циклотрон). Если учесть, что курчатовцы получали такую ампулку раз в неделю из Радиевого института, где находились единственные в городе граммы радия, одна ампулка — это было немало. Но этого было катастрофически мало, поскольку эманация живет меньше четырех суток — и за этот срок надо было начать опыты и закончить. Сумасшедшие четверо суток работы без передышки, и все-таки студент не успел.

Выручили в соседней лаборатории. У Арцимовича тоже была одна ампула — и ночами лежала. Флеров рад был доканчивать свои измерения по ночам. Но однажды брал тоненькую стеклянную ампулу пинцетом и выронил на паркет... Вполне вероятно, разбейся та ампулка, имя Флерова ничего бы не говорило физикам по сей день. Но судьба рассудила иначе, ампулка уцелела, а вместе с ней — и студент. Он защитил диплом.

Не так уж много перемен это вызвало в его жизни.

Теперь он возился с усилителем — металлическим ящиком, нашпигованным радиолампами, конденсаторами, проводами. В отличие от самодельного, которым он пользовался, когда делал диплом, новый изготовили по заказу Курчатова в Институте радиоприема и акустики. Профессор упорно добивался совершенства экспериментальной техники. От техники эксперимента, это сделалось ясным тогда, зависело будущее ядерной физики.

В сущности, все опыты с нейтронами (Курчатов занимался ими с тридцать четвертого года) выглядели довольно однообразно. Исследуемое вещество помещалось между источником нейтронов и регистрирующим излучение устройством. Отсюда — совершенствовать технику можно было двумя параллельными путями. Главный путь — усиливать мощность источника (и Курчатов участвовал в работе над двумя циклотронами: один проектировали в Физтехе, другой строили в Радиевом институте). А второй путь — повышать чувствительность счетчиков. Потому вот Флеров возился с радиосхемой, паял да подматывал, добиваясь пропорциональности напряжения на входе и выходе, стараясь избавиться от помех внешних и от шумов внутренних, чтобы результаты опытов сделались точнее, достовернее. Как-никак изучали глубинные, фундаментальные свойства материи, пусть пока еще далекие от потребности практики — так, во всяком случае, казалось физикам в середине 1938 года, когда студент Флеров защитил свой диплом.

...В начале года «Успехи физических наук» поместили статью незадолго перед тем скончавшегося Резерфорда, и там говорилось: «Исключительная эффективность медленных нейтронов, вызывающих превращения отдельных элементов с выделением больших количеств энергии, на первый взгляд кажется... многообещающей. Однако нельзя упускать из виду то обстоятельство, что сами нейтроны могут быть получены лишь в результате чрезвычайно невыгодного процесса превращения. Перспективы получения полезной энергии из атомов посредством искусственного превращения, таким образом, не являются благоприятными».

Но в начале следующего года ученый мир взволновало известие об открытии деления урана под действием нейтронов.

2

Когда прослеживают цепочку событий, которая привела немецких химиков Гана и Штрассмана к их знаменитому открытию, начинают ее обычно с работ Ферми и его сотрудников, еще в 1934 году (по ходу исследований искусственной радиоактивности, вызванной нейтронами) получивших — в результате бомбардировки урана — неизвестный в природе радиоактивный элемент, принятый ими за трансурановый, девяносто



Скульптурный портрет И. В. Курчатова работы Владимира Лемпорта.

третий, по своим химическим свойствам подобный рению.

Правда, в истолковании этих опытов полного единодушия не было. Например, Ида Ноддак из Фрейбургского университета в Бреслау, в свое время открывшая элемент рений, не согласилась с тем, что Ферми получил трансуран э к а-р е н и й, и даже предположила, что при бомбардировке тяжелых ядер нейтронами ядро распадается на крупные куски, которые должны быть «изотопами известных элементов, но не соседями элементов, подвергнутых облучению». Однако мнению Ноддак не придали значения, тем более что вскоре римские опыты были подтверждены в Берлине Ганом, Штрассманом и Лизой Мейтнер, а затем были получены еще три искусственных зaурановых элемента и построена сложная теория, не во всем, правда, объяснявшая опыты, однако просуществовавшая до 1938 года — пока Ирен Жолио-Кюри и Павел Савич, повторив заново эксперименты Ферми, не получили иных результатов. Тут снова вступили в игру берлинцы. И в итоге длинной серии изощреннейших опытов пришли к выводу, который объяснял опыты парижан и... противоречил всем общепринятым представлениям (кроме забытого

замечания Иды Ноддак): при воздействии медленных нейтронов на уран получаются лантан и барий, элементы из середины Периодической системы. Уран раскалывается на два почти равных осколка!

Фрау Ноддак могла торжествовать: она давно это говорила. Но для того, чтобы стать автором великого открытия, ей надо было подтвердить догадку на опыте. «Сказать-то все можно, а ты поди демонстрируй!» (Менделеев).

22 декабря 1938 года статья Гана и Штрассмана была получена, а 6 января 1939 года опубликована в журнале «Натурвиссеншафтен». После этого счет открытиям в ядерной физике пошел на дни. За год в мире было сделано более сотни работ по делению ядер. В одной из них принял участие молодой ленинградский физик Флеров.

Когда в конце января на конференции по теоретической физике в Вашингтоне Бор обсуждал проблему деления с Ферми, тот предположил, что при делении могут испускаться нейтроны. Несколькими днями ранее к такому же убеждению пришел Отто Ган в Берлине — о чем и сказано было в новой статье, направленной Ганом и Штрассманом в «Натурвиссеншафтен» 25 января. Если бы вылет нейтронов при делении оказался фактом, это опровергло бы прогноз великого Резерфорда: ведь слабая надежда получить из атомов полезную энергию объяснялась именно трудностью освобождения нейтронов. В начале марта факт вылета нейтронов при делении был экспериментально установлен — это сделали в Париже Фредерик Жолио-Кюри и его сотрудники. Еще через месяц, 7 апреля, в письме в «Нейчур» они сообщили об измерении числа вылетающих нейтронов (опубликовано 22 апреля).

А 10 апреля с подобным же сообщением на семинаре в Ленинграде выступил Георгий Николаевич — по-тогдашнему Юра — Флеров.

3

Нейтронным семинаром в Физтехе руководил Курчатов. Семинар был хорошей школой для молодых физиков, они его запомнили на всю жизнь. При любом недоумении, в любом споре Курчатов — это было его отличительной чертой — добивался полной ясности, до тех пор не успокаивался, пока возражавший (или недоумевавший) не соглашался. Так поступал он и в ту, еще спокойную сравнительно пору, когда, собираясь на семинар, физики главу за главой читали и обсуждали «Излучения радиоактивных веществ» — драгоценный зеленый том Резерфорда; так поступал он и в бурное время, когда новые номера журналов вырывали друг у друга из рук и листали с трепетом. Как была сделана работа, в чем ее плюсы и минусы, как проверить ее в наших условиях, как развить — все это составляло обязательный предмет разговора. И едва мелькнула догадка о возможном при распаде урана высвобождении нейтронов, Курчатов предложил Русинову и Флерову план опыта.

Как всегда, там были источник, мишень и счетчик. Все та же ампулка с эманацией и бериллием помещалась в слой парафина. Замедленные в нем нейтроны бомбардировали урановую мишень. Ионизационная камера вкупе с усилителем реагировала только на медленные нейтроны. Число импульсов в камере измеряли двояко: отгородив камеру экраном из бора и кадмия и не отгораживая ее. Оказалось, что в первом случае импульсов, а следовательно, медленных нейтронов отмечается много больше. Откуда им было взяться? Источник мог быть лишь один: уран. Это были вылетевшие из урана, а затем замедленные бором и кадмием нейтроны. На семинаре 10 апреля Г. Н. Флеров доложил, что измеренное счетчиком Гейгера их число приблизительно втрое превышает число нейтронов источника.

Жолио-Кюри, как выяснилось к концу месяца, получил число 3,5 [1].

Не требовалось большого логического скачка, чтобы сделать вывод: однажды начатое деление ядер урана могло бы продолжаться само собой. При одном условии. Вылетевшие быстрые нейтроны должны быть не менее эффективными «снарядами», чем нейтроны первичные. Для этого их следовало замедлить — что вытекало из теорий деления, предложенных Бором и Уилером в США, Я. И. Френкелем в СССР, Флюгге и Дросте в Германии. Однако из теории вытекало и то, что медленные нейтроны делят ядра лишь одного изотопа — урана с атомным весом 235, а его в природном уране — меньше одного процента. Что происходит с основным изотопом — ураном-238 и можно ли использовать для деления быстрые нейтроны, оставалось не вполне ясным.

Лето не убавило пыла физиков. Теоретики — Перрен во Франции, Пайерлс в Англии, Харитон и Зельдович в СССР — делают первые количественные расчеты цепной реакции. (Кому первому пришел в голову этот термин? Логично думать, что Зельдовичу и Харитону — ученикам и сотрудникам автора теории химических цепных реакций Н. Н. Семенова, на чьи представления они во многом опирались в своих расчетах.) В августе группа Ф. Жолио-Кюри попробовала осуществить цепную реакцию на медленных нейтронах, погрузив с этой целью уран в воду (в обычную воду, такую же, какая была в бассейне с золотыми рыбками у Ферми, где он открыл замедление нейтронов). Хотя результаты не утешали и судить наверняка об осуществимости цепного распада еще было рискованно, физики разных стран, не остывая, активно занимались «делением шкуры неубитого медведя» (цитата из статьи Зельдовича и Харитона в «Успехах физических наук» 1940 года), ломали головы над тем, как лучше замедлять нейтроны и разделять изотопы урана, ставили все новые опыты.

---

[1] Теперь это знаменитое число «ню» измерено: оно около двух с половиной.

В июльском номере «Физикл ревью» появилось описание работы группы физиков из Принстона; там изучали деление урана быстрыми нейтронами в зависимости от их энергии. Курчатов тоже предложил облучить быстрыми нейтронами обычный необогащенный уран, но с иной идеей. Не только изучать, копить известные, в сущности, факты, уточнять цифры, а чтобы попытаться вызвать цепную реакцию в природном уране!

Кому поручить этот острый опыт? Экспериментум круцис? Поскольку радием распоряжается Радиевый институт (занявшись циклотроном, Курчатов стал в Радиевом «своим» человеком), целесообразнее ставить опыты там.

Тем более у Курчатова есть там отличный сотрудник. Петржак, как и Флеров, немало повозился с приборами, любит это дело, и, главное, он из тех, кого называют золотые руки.

— Вот вместе и поработаете,— сказал Петржаку и Флерову Курчатов.

4

Оба бывшие дипломники Курчатова (правда, разных лет и разных институтов: Флеров окончил Политехнический, Петржак — университет), они не раз встречались на его семинарах, случалось, даже спорили друг с другом. Осенью, уже готовясь вместе работать, оба поехали в Харьков на Четвертую Всесоюзную конференцию по ядру, и оба там выступили с докладами. Флеров рассказал о своей с Русиновым работе в Физтехе по определению числа «ню», Петржак — об изучении в Радиевом длины пробега осколков урана. Кстати, там же Ю. Б. Харитон доложил о первых расчетах цепного распада. Их с Зельдовичем вывод был, что распад основного изотопа урана, по-видимому, невозможен.

...В Ленинграде, в Радиевом институте, Петржак и Флеров примостились на чужом столе возле циклотрона и принялись собирать свою установку.

К тому времени, к осени тридцать девятого года, работы по делению насчитывались уже десятками, но наиболее ясными, по мнению ленинградцев, оставались копенгагенские опыты Отто Фриша, те самые, что послужили первым подтверждением открытия Гана и Штрассмана и о которых Фриш известил каблограммой находившегося в Америке Бора. Привычная схема «источник — счетчик» в этих опытах выглядела так: рядом с ампулкой (эманация плюс бериллий) — урановая ионизационная камера, в сущности, плоский конденсатор; его пластины заряжаются ионами — потомками пролетающих через камеру частиц. Те, в свою очередь, «выбиты» при нейтронной бомбардировке из нанесенного на пластины урана. Электрические импульсы поступают из камеры в усилитель, путешествуют по его радиолампам, обмоткам, емкостям — чересчур хорошо знакомым Флерову... да и Петржаку тоже. При кажущейся простоте установки тут было немало



Пора исследований спонтанного деления урана. Г. Н. Флеров и К. А. Петржак в лаборатории (кадр из телевизионного фильма «Летопись полувека. Год 1940»).

тонкостей. Главная состояла, пожалуй, в том, что для их цели, для опытов с природным ураном надо было увеличить чувствительность; первым делом — загрузить в камеру побольше урана.

Флеров думал недолго, как увеличить загрузку камеры. Идея происходила от радиоконденсатора. Если в камеру поместить не две пластины, а много, то она превратится из плоского конденсатора в многослойный. Положительные и отрицательные пластины будут чередоваться, точно зубья вставленных друг в друга гребенок. А чем больше пластин, тем больше урана — все очень просто! Но сказать-то все можно, а поди раздобудь уран, а потом нанеси ровным слоем, когда между пластинами зазор три миллиметра. Волосок от кисти пристанет — и замыкание. Да просто встанет кусочек торчмя!

Соль урана добывали в магазинах фотопринадлежностей. Желто-зеленые кристаллы азотнокислого уранила прокаливали в печке; получавшуюся окись толкли в агатовой ступке, разумеется, собственноручно. Чтобы не надышаться радиоактивною пылью, заливали ступку спиртом — потому именно спиртом, что в нем потом растворяли клеящее вещество (шеллак). Но в принятой для безопасности мере таилось коварство. Когда, надышавшись спиртом, физики выходили из фотокомнаты, где толкли окись, их заметно пошатывало, что однажды при встрече (дело происходило в Физтехе) не укрылось от Абрама Федоровича Иоффе. Он обернулся им вслед с подозрением...

Пластины обмазывал Петржак. Как ни старался, выходило неаккуратно. Колонковая кисть оставляла волоски и бороздки. Тогда он вспомнил, как на фарфоровом заводе — до университета он работал художником — наносили узор на тарелку. Не кистью по ней водили, а, как на гончарном кругу, крутили ее под кистью.

Через день пластины урановой камеры вращались на настольном станочке от ручной дрели. Слой выходил отличный... но бочку меда портила ложка дегтя. И по сторонам и на стену летели радиоактивные

брызги. Тут Петржаку пришла в голову еще одна великолепная мысль — не мыть стол и стену, а просто закрасить. Этот способ вскоре стал общепризнанным.

Наконец камеру собрали, и едва успели подключить усилитель, как контакты защелкали с устрашающей частотой. Причина — это поняли почти сразу — заключалась вовсе не в том, что в новой камере начался активный распад ядер. Стоило кому-нибудь пройти мимо, или громко заговорить, или хлопнуть в ладоши, как эффект вырастал. Тонкие пластины отзывались на малейшее сотрясение, резонировали, а счетчик с идиотским старанием регистрировал «микрофонный» эффект... С этим, впрочем, справились быстро: укрепили камеру на массивной подставке, и можно стало безнаказанно прыгать с ней рядом...

5

Итак, они собрали свою установку. По правилам «хорошего тона» ее следовало сначала испытать в отсутствии источника, проверить на нулевой эффект. Ведь возможны шумы, наводки, помехи — от всего этого точно так же могут защелкать контакты реле, как от распада урана... Только редко кто в силах ковыряться с нулевыми и прочими псевдоэффектами, не испробовав прежде, что выходит на деле. Петржак и Флеров начали с того, что получили сигналы от ампулки, поместив ее вплотную к камере. И, укрепив таким образом в себе веру в успех, приступили к тому, с чего полагалось бы начать. Убрали ампулку.

Убрали ампулку, и щелканье контактов, как следовало тому быть, прекратилось. Экспериментаторы уже готовы были признать свою аппаратуру безупречной, а нулевой эффект отсутствующим, когда бы на исходе проверки не раздался щелчок, потом еще щелчок и еще...

Что это могло означать? О чем просигналило? О грехах установки? Или о том, что атомные ядра порою разваливаются сами по себе, без всякого облучения нейтронами?

Кто-то напомнил, что такое явление предсказано теорией. Кто-то вспомнил, что совсем недавно читал в «Физреве» о безуспешной попытке экспериментально его обнаружить...

Но Курчатов сказал:

— Скорее всего это не открытие, а какая-то грязь. Проверьте потщательнее.

6

Проще другого казалось избавиться от внешних помех и наводок — от электросети, от грохотавшего мимо института по Кировскому проспекту трамвая, от сотрясений. Для этого достаточно было остаться в лаборатории на ночь.

Но и ночью нет-нет да пощелкивало.

И поскольку во внутренней безгрешности своего усилителя Флеров убеждался уже не раз — как-никак добиться этого самому стоило много крови, — в два часа позвонили домой Курчатову. Сообщили, что так, мол, и так, и попросили разыскать в «Физреве» статью о самопроизвольном делении урана.

— Хорошо,— сказал Игорь Васильевич,— прочитаю и вам позвоню.

Звонок ничуть не удивил его, он был одним из немногих физиков в городе, получавших журнал «Физикл ревью» на дом, и не видел ничего сверхъестественного в том, что сотрудники среди ночи подняли его с постели. Это делалось не каждую ночь, только в случае необходимости — обсудить блеснувшую идею или неожиданный факт или сообщить, напротив, о долгожданном. Не откладывать же в самом деле известие до утра! Нетерпение в работе — это было в стиле Физтеха.

Вскоре Курчатов, как обещал, позвонил.

— Возможно, тут что-то есть. Какая-то аномалия. Либби из Калифорнии в эксперименте получил результат, в сто миллионов раз отличающийся от предсказанного теорией Бора... Утром сами прочтете.

Наутро тонкая зеленая тетрадка «Физрева» убедила Петржака и Флерова в том, что результаты Либби не слишком-то надежны. Не обнаружив эффекта, который искал, американец из самого этого отсутствия сделал вывод, что если эффект существует, то случается реже, чем могла почувствовать примененная им аппаратура. Петржак и Флеров тут же прикинули, чего могут ждать от своей установки. Если бы истинное (для спонтанного деления) время жизни урана[1] составляло не 10^{14} — установленная Либби граница,— а, скажем, 10^{18} лет, в обычной урановой камере один осколок получался бы за пятьдесят часов. Ее возможности не превышали возможностей Либби... И чтобы эффект уловить, следовало повысить чувствительность по меньшей мере раз в сто. А их многослойная камера как раз этим и отличалась!

Словом, они могли бы трубить скорую победу, когда бы не выплыл альфа-распад.

7

Что возникнет угроза от совпадений, когда две или даже несколько альфа-частиц вылетают из урановых ядер одновременно,— увеличивая загрузку камеры ураном в сотню раз, можно было предвидеть заранее. Составной же импульс легко принять за сигнал от осколков деления. И единственный способ избавиться от наложений — увеличить быстродействие установки.

С неделю прокомбинировав с сопротивлениями и емкостями, добились и этого. Стали различать события, разделенные не тысячной, а стотысячной долей секунды.

Но щелчки продолжались, в этом можно было убедиться не только собственными

---

[1] Время жизни радиоактивных элементов принято выражать периодом их полураспада, то есть временем, в течение которого распадается половина атомов.

ушами, но еще и собственными глазами. К усилителю пристроили осциллограф, на экране в такт щелчкам проскакивали светящиеся зубцы — иногда почаще, иногда пореже, но в среднем примерно минут через десять.

Теперь-то уж, кажется, настала пора заявить, что спонтанное деление урана — установленный факт. Так, во всяком случае, считал Флеров.

А Курчатов сказал:

— Если так, я согласен: дело стоит того, чтобы бросить все остальные, заниматься только одним — год, два, может быть, десять. Обнаружить новое явление — такое случается раз в жизни, и то не в каждой...

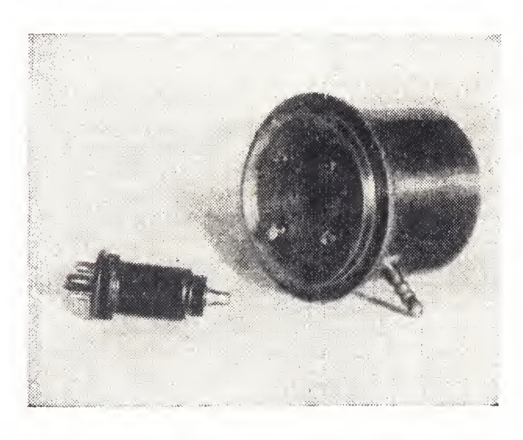
И тут же выстроил частокол возражений. Трех страничек ученической тетрадки вполне хватило ему на это.

8

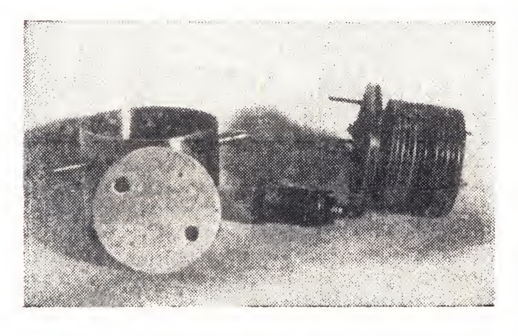
Он взял на себя обязанности адвоката дьявола.

Еще, на взгляд Курчатова, не было полностью исключено, что эффект, обнаруженный молодыми его сотрудниками, мог иметь другие, не зависящие от деления ядер причины.

Потом, постфактум, доказав истину многими экспериментами, Петржак и Флеров написали:



Многослойная ионизационная камера, с помощью которой было впервые зарегистрировано спонтанное деление атомных ядер урана.



Та же камера в разобранном виде.

«В первых же опытах с настроенным для счета осколков усилителем удалось наблюдать самопроизвольные (в отсутствие источника нейтронов) импульсы на реле и осциллографе. Число этих импульсов было невелико (6 в 1 час), и вполне понятно поэтому, что это явление не могло наблюдаться с камерами обычного типа. Хотя по своей форме наблюдаемые импульсы и были очень похожи на импульсы от осколков, необходимо было произвести ряд контрольных опытов для того, чтобы убедиться в реальности существования деления урана в этих условиях».

И они изложили сомнения адвоката дьявола по пунктам.

Вскоре, правда, оказалось, что перечень далеко не полон: пока экспериментаторы отвергали эти возражения одно за другим, оппонент придумывал новые, стремясь по своему обыкновению к полной ясности. Наука — суровый судья, на ее весах одно «нет» порою весит больше десятка «да». Впрочем, оппонент не ограничивался ролью критика.

Нет, Курчатов не только возражал, он горячо обсуждал и зачастую советовал, предлагал планы опытов, которыми надлежало отвергнуть его собственные возражения. В той области науки, какой они себя посвятили, логика эксперимента, пожалуй, значила даже больше, чем умелые руки. Так, во всяком случае, им казалось, пока шло обсуждение, пока искали ответ на вопросы, что и как делать. Но затем возникали проблемы, как сделать,— и логические задачи тут же съеживались до размера головоломок. Наступал черед Петржака: в том, как сделать, он не знал равных. Поистине это была удачная мысль — объединить их с Флеровым: работая вместе, они, по выражению Курчатова, составляли величину большую, чем два. Он на опыте мог убедиться в этом, пока они опровергали его по пунктам.

Разумеется, не так сложно было доказать, что причины импульсов связаны только с ураном: испытали усилитель без урановой камеры, и он не дал ни одного импульса, а вот убедиться напрямик, что нет «совпадений»... Опасение оставалось справедливым, несмотря на повышенное быстродействие аппаратуры. Это следовало из простого расчета. Если в самом деле каждый час в камере самопроизвольно распадаются шесть атомных ядер, легко вычислить, что время их жизни составляет (относительно спонтанного деления) приблизительно 10^{16} лет. Соответствующая цифра для альфа-распада на семь нулей короче [1]. Это значит, что из двух с лишним миллионов случаев радиоактивного распада раскалывается лишь единственное ядро, остальные два миллиона выбрасывают альфа-частицы. Как убедиться в том, что однажды из двух миллионов раз импульсы от альфа-частиц просто не складываются друг с другом?

Если не можешь уменьшить помеху —

---

[1] $4{,}5 \cdot 10^9$ лет.



К. А. Петржак в лаборатории (кадр из телевизионного фильма «Летопись полувека. Год 1940»).

увеличь ее, есть такая у экспериментаторов заповедь. В урановую камеру вогнали — вдобавок к урану — газообразную эманацию тория. При этом число альфа-частиц возросло вдвое. Если бы причиной «больших» импульсов были их совпадения, щелчков стало бы вдвое больше.

Но этого не случилось...

9

Легко сказать: вогнали эманацию в камеру или обклеили пластины микронной фольгой (чтобы исключить накопление зарядов. Фольга по идее играла роль громоотвода и в то же время — благодаря своей «толщине» — почти не затормаживала вылетающие частицы. Эту пленочку в полсотни раз тоньше человеческого волоса надо было наклеить на пластины урановой камеры без морщины, без трещинки — иначе опыт насмарку).

...Логические задачи по сравнению с такими казались не более чем занятными головоломками. Петржак на всю жизнь запомнил, как далась ему эта эманация. Под стеклянную трубку, что шла от емкости с эманацией, подставлялась ампулка. Снаружи ампулку замораживали, чтобы эманация, наполняя ее, твердела. Наполнив, надо было ампулку запаять, но от пламени горелки она оттаивала, и эманация облачком выпархивала наружу... Сколько доз облучения пришлось принять Петржаку, тогда не считали...

И все это требовало времени — дней, недель, время шло, а статьи по делению ядер урана печатались в каждом физическом журнале. Открывая свежий номер «Нейчур», или «Физрева», или «Конт рандю», или «Натурвиссеншафтен», Флеров придерживал дыхание, боялся обнаружить чье-то краткое сообщение об открытии спонтанного распада урана. Идея носилась в воздухе, а тут проверки, проверки.

Это нетерпение не было для Курчатова тайной, он, наверное, даже разделял его, но твердо помнил, что одно «нет» на весах науки перевесит многие «да»... Впрочем, помнил он и другое: есть разумный предел, и нельзя затягивать проверку до бесконечности. Его собственный горький опыт убедил его в этом, когда несколькими годами раньше он ставил эксперименты по резонансному поглощению нейтронов. Они работали тогда в одной комнате с Арцимовичем — и сомневался, выступал в роли адвоката дьявола тот. Они спорили так, что в соседней комнате Алиханов слышал их голоса через стену. И каждый раз решали поставить еще один «решающий» опыт... и так далее, пока об этом явлении не появилась статья Ферми.

...Адвокат дьявола не исчерпал своего арсенала, но — нельзя было не признать — против главных его атак спонтанное деление выстояло. Все же Курчатов предложил еще один — решающий — опыт, прежде чем заявлять об открытии. Испробовать новую, еще в несколько раз большую камеру. И если опять будет «да» — а, наверное, так и будет, — что ж, тогда он первый готов объявить, что самопроизвольное деление ядер урана — экспериментально установленный факт.

...Об открытии сотрудника Радиевого института Петржака и сотрудника Физико-технического института Флерова профессор Курчатов сообщил на собрании Отделения физико-математических наук Академии наук СССР в конце мая 1940 года. (Отделению химических наук доложил о том же директор Радиевого института академик Хлопин.) Отделение физико-математических наук, было сказано в отчете о собрании, «отметило большое принципиальное значение работы».

...А первую заметку о своем открытии в июньском номере «Докладов Академии наук СССР» Петржак и Флеров закончили благодарностью «за руководство работой профессору И. В. Курчатову». Заметка занимала меньше полутора страничек; в следующей, более подробной статье авторы дополнили и заключительную фразу: «...наметившему все основные контрольные эксперименты и принимавшему самое непосредственное участие в обсуждении результатов исследований».

10

Казалось бы, они могли быть довольны. Не прошло и года с тех пор, как натолкнулись они на необычное и непонятное явление, а уже результаты опубликованы в научных журналах, о них пишут газеты, и сообщение об этом Абрам Федорович Иоффе послал каблограммой в пользующийся мировым авторитетом «Физикл ревью». Отчего бы им не почить на лаврах! Правда, среди физиков нет полного единодушия в оценке работы. Иголка найдена в стоге сена... Даже доброжелателей смущает, что число наблюдавшихся актов деления было очень невелико. И аппаратурные ухищрения не все в состоянии оценить. Некоторым кажется, что возможно все-таки влияние космических лучей. Другие утверждают, что опыты неубедительны из-за того, что сделаны в Радиевом институте. Мол, там даже стены излучают, столько накопилось

радиоактивной «грязи» за два десятка лет, что институт существует. Короче говоря, нельзя было отделаться от чувства, что многие им не верят,— и это после того, как они опровергли одно за другим многочисленные возражения Курчатова. Несмотря на то, что работа опубликована (а, может быть, именно вследствие этого), приходится продолжать все то же: опровергать возражения оппонентов, неявных и явных.

Иногда это удается без особого напряжения. «Грязь» в Радиевом институте? Распрощавшись с циклотронным залом, они перевозят свою установку в Физтех. Доказательства только косвенны? Хорошо, они представят прямые. Сравнят, например, распределение импульсов при спонтанном делении и при вынужденном. С этой целью решили пристроить к установке еще один усилитель и гальванометр — по отклонению его стрелки можно судить о величине сигнала. Две серии опытов — с радиево-бериллиевой, испускающей нейтроны ампулкой, и без нее.

...Стрелка гальванометра отклонялась довольно медленно. Услышав щелчок, экспериментатор успевал произвести отсчет по шкале. Но щелчки раздавались не так уж часто, и, чтобы не сидеть прикованными к прибору, они приспособили — никто не упрекнет их в отсутствии изобретательности! — звонок, обыкновенный звонок, он начинал трезвонить, едва стрелка трогалась с места. Экспериментатор теперь мог отойти от прибора... Например, проводя время с пользой, читать. Звонок — и успеваешь подбежать, записать цифру.

Когда эти цифры нанесли на графики (один для вынужденного, другой для спонтанного деления), то кривые совпали. «Совпадение обеих кривых,— могли сделать вывод Петржак и Флеров,— является не только лишним доказательством природы спонтанных импульсов, но в то же время указывает на не слишком большую разницу в ряде характеристик осколков, получающихся при обоих видах деления».

Оставались еще космические лучи. Чтобы окончательно удостовериться в их непричастности к тому, что отмечали приборы, надо было от них спрятаться. И чем глубже, тем лучше. Что могло сразу прийти в голову ленинградцам? Балтийское море, подводная лодка... Но Балтика не глубока, не лучше ли воспользоваться московским метро? Академик Иоффе написал в Наркомпуть. И вскоре получил ответ от наркома, не просто с согласием, но с обязательством оказать физикам всемерную помощь. Бумага эта Петржаку и Флерову пригодилась. Когда, отправляясь в Москву, они грузили громоздкий свой багаж (даже аккумуляторы везли) в купе «Красной стрелы», бумага оказала магическое действие на заартачившихся проводников...

Но до этого физикам пришлось пережить еще одно сильное потрясение.

Ночь за ночью, неделями не появляясь дома, гнали они очередные контрольные опыты, чтобы поскорее уехать в Москву. И однажды, в одну злополучную ночь, эффект, в котором они уже, в сущности, не сомневались, вдруг пропал. Ни щелчков, ни звонков, ни зубцов на экране, все разом исчезло, словно и не было ничего. Прибор за прибором, контакт за контактом перебрали всю радиотехнику, щелчков не было. Две недели бились, нервничая все больше...

Время от времени заглядывал Курчатов. Не дергал, не торопил. Спросит, как дела, и уйдет.

А Флеров в конце концов сорвался, не выдержал, наговорил сгоряча лишнего Петржаку, и тот его просто выпроводил из лаборатории. Его можно было понять, Флерова. У него же характер — винт (характеристика Петржака). Он долго держал себя в руках, но от этого не менее остро принимал каждую неудачу, каждый знак недоверия. По-прежнему с замиранием сердца листал свежие номера журналов. Правда, нервничал по другой, чем прежде, причине. Пока не были опубликованы результаты, опасался, как бы кто не опередил. Теперь, напротив, искал подтверждений. Но открытие оставалось вопреки обыкновению без отклика. Даже на заметку в «Физреве», напечатанную в июле, не отозвался никто. Не могла же она пройти незамеченной! Или, может быть, никому не удавалось их опыты повторить? Именно так толковали тягостное молчание недоброжелатели, чем дальше, тем больше укрепляясь в своем недоверии. Допустим, они были правы. Но тогда почему не было опровержений?.. В такой обстановке повздорили Флеров с Петржаком.

Выпроводив своего разгоряченного друга, Петржак попытался сосредоточиться; который раз — мысленно — сызнова перебрал все возможные причины отказов; лишний раз убедился, что ничего не упустили, радиотехника вся в порядке. Оставалась одна только урановая камера, в которой ломаться-то было нечему. Выбирать, однако, не приходилось. Он вскрыл камеру. И обнаружил: слои окиси урана на пластинах растрескались и осыпались — от дорожной ли тряски при переезде в Физтех, от плохого ли качества лака или от чего-нибудь еще, в конце концов это было уже не так важно. Главное, он нашел, что искал! Обмазал пластины заново, собрал камеру, подключил. И эффект воскрес.

Ночи на это хватило.

Наутро Курчатов жал ему руку, Флеров жалел, что погорячился, и на радостях они с ним вдвоем махнули на пару дней на Волхов.

11

А по поводу молчания «Физрева» постепенно укреплялось подозрение, что не в Петржаке и Флерове дело. Разителен был контраст с недавним прошлым, когда в каждом номере печатались присланные из разных стран статьи по урану, именно «Физикл ревью» сделался в этой области международной трибуной. Поток открытий, подтверждений открытий, опровержений, взаимной полемики и поддержки прекратился настолько внезапно, что это броса-

лось в глаза. Еще можно было понять, почему исчезли статьи французов, англичан, немцев. В Европе война. В июне 1940 года немцы взяли Париж... О том, почему замолчали американские физики, оставалось только гадать. Подтвердить эти догадки удалось лишь после войны. В середине 1940 года в американской печати была введена строгая цензура на статьи, связанные с делением урана. Заметка Флерова и Петржака оказалась одной из последних на эту тему. Хотя к тому времени никому еще не удалось осуществить цепную реакцию, военное значение этих работ вызывало все меньше сомнений.

В Германии подобные меры были предприняты еще раньше, однако, как пишет в книге «Вирусный флигель» Д. Ирвинг, «в 1942 году некоторые наиболее безобидные статьи появились в печати». К их числу относилась, как видно, и статья Г. Позе в «Цайтшрифт фюр физик», где говорилось об испускании нейтронов при спонтанном делении,— первая статья со ссылками на Петржака и Флерова, о которой советские физики, естественно, тоже узнали лишь после войны, так же как об аналогичных экспериментах Ферми в 1941 году...

Осенние же ночи сорокового года Петржак и Флеров проводили под землей, на глубине пятидесяти метров в московском метро. Под лабораторию им выделили небольшую служебную комнатку на станции «Динамо» — обещанное наркомом содействие претворялось в действительность. Они приезжали сюда на одном из последних поездов, и в час ночи, когда движение прекращалось и в метро начиналась особая, ночная жизнь, одновременно с мойщиками и ремонтниками приступали к своей работе. Вначале, правда, случилась заминка, когда и без того малый эффект уменьшился. Это вроде бы говорило в пользу космических лучей. Но на самом деле опять растрескалась на пластинах обмазка — на сей раз это обнаружили быстро,— и после первого блина комом все наладилось.

«В опытах под землей... были получены результаты, аналогичные результатам, полученным ранее в Ленинграде на уровне моря...» — об этом Петржак и Флеров сообщили на Пятом Всесоюзном совещании по ядру — последнем перед войной, на котором урановая проблема обсуждалась открыто. Проходило оно в ноябре сорокового года в Москве.

А в начале декабря академик Иоффе посвятил «замечательному открытию молодых советских ученых» целый подвал в «Известиях».

«Комсомольцу Георгию Флерову двадцать семь лет... Константину Петржаку тридцать два года. Оба они ученики профессора Курчатова, который занят сейчас изучением проблемы урана... Открытие... одно из крупнейших в мировой физике 1940 года...»

Примерно в то же самое время у Курчатова в Физтехе появился новый дипломник. Заядлый спорщик, он высказывал громогласно сомнения в адрес спонтанного распада и доспорился до того, что Курчатов дал ему эту тему для дипломной работы. Другая методика, другие руки — для исключения «психологии» это могло сыграть роль. Результатов ожидали с интересом, и, как писал Курчатов в своем отзыве о работе Игоря Панасюка, опыты «хотя и не принесли новых данных, но представляют ценность. Постановка опыта даже в немного измененной форме имеет существенное значение при исследовании этого очень интересного, но крайне редкого и трудно наблюдаемого явления».

Но, главное — опыты не принесли новых данных. Иначе говоря, повторили прежние! Еще один — который по счету — наскок адвоката дьявола был отвергнут.

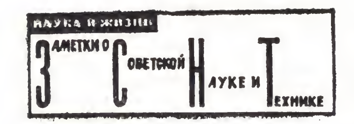
Массу чужих работ, и старых и новых, перечитал в ту пору Флеров в поисках «независимых» подтверждений, отбирал факты, которые можно было истолковать иначе, чем это делали не знавшие о спонтанном делении авторы. Именно этим он объяснил, например, существование так называемых плеохроических колец в слюде, которые долгое время считались следами альфа-частиц. Это оказалось его последней довоенной работой.

28 июня 1941 года уже был в боях на финском фронте Петржак, вскоре ушел в армию и Флеров.

...На фронте многие не могли забыть своей мирной работы. Флеров не просто вспоминал о ней — он не мог отключиться. Когда в сорок втором потрепанную в боях часть, где он служил, оттянули в Воронеж, Флеров первым делом побежал в университетскую библиотеку — листать физические журналы. Среди писем, полученных в то время редакцией «Докладов Академии наук СССР», было его письмо с обратным адресом: Действующая Красная Армия, Юго-Западный фронт. Еще раз продумав свои довоенные работы по спонтанному делению урана (с Петржаком) и тория (с Панасюком), техник-лейтенант Флеров писал 5 марта 1942 года, что вопреки прежнему своему представлению склоняется к мысли об «однотипности» спонтанного деления. То есть получается только два вида осколков, тогда как при вынужденном делении — много различных... Это принципиальная разница, и она нуждается в экспериментальной проверке. Полстранички за подписью Флерова по представлению академика Иоффе появились в тридцать седьмом томе «Докладов», в номере два за 1942 год...

Вот примерно что рассказал — или мог рассказать — весной 1964 года Георгий Николаевич Флеров в тот мрачный вечер, когда у физиков, ставивших опыты по сто четвертому элементу, опустились руки из-за того, что никак не удавалось отсеять одно-единственное ядро сто четвертого из пяти миллиардов других ядер. Не из двух миллионов, как было когда-то у Петржака с Флеровым, а из пяти миллиардов помех!..

(Окончание следует.)



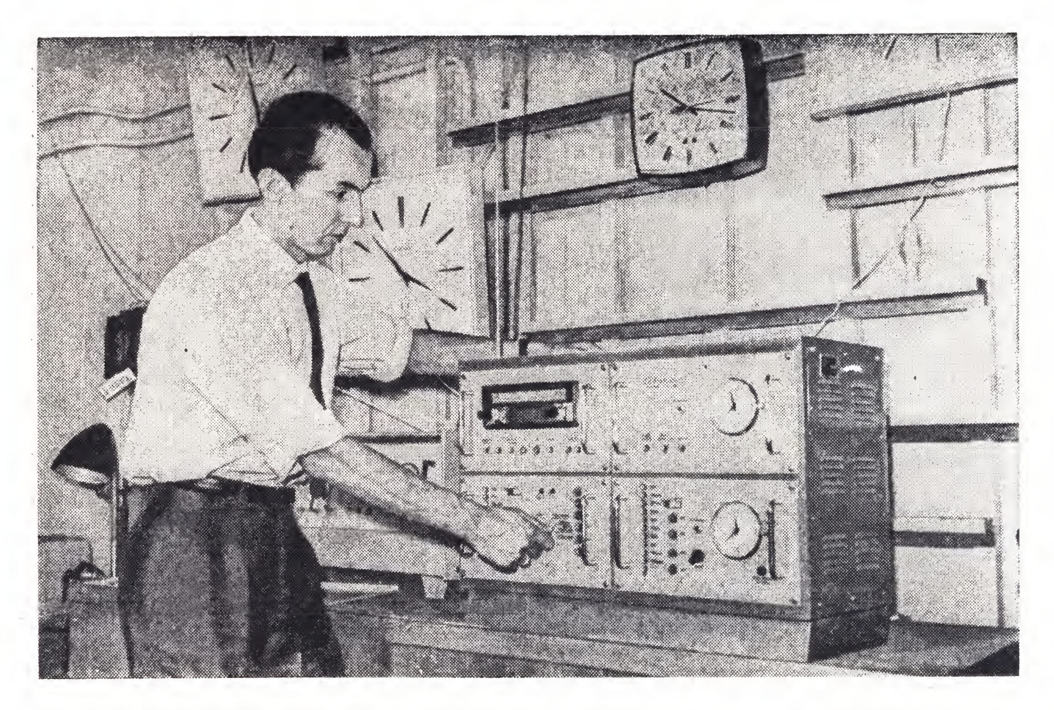
● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС



Расфасовка крупы и упаковка ее — процесс вроде бы несложный, но до сих пор полностью автоматизировать его не удавалось. Новый агрегат (А5-БПК-1Б) представляет один из вариантов решения этой проблемы. Его начал выпускать Черкасский машиностроительный завод имени Петровского. Машину обслуживает один человек. Вообще же все делается автоматически: подаются пустые пакеты, развешивается крупа, пакеты заполняются и заклеиваются.

Агрегат соединяет пять самостоятельных механизмов, каждый из которых выполняет определенную работу. Первый — две металлические планки с присосками,— опускаясь, вытягивает пакет из пачки и перемещает его к большому диску так называемой «карусели». В это время включается вентилятор. Сильным потоком воздуха он как бы распушает пакет и открывает его. Пакет перемещается к другому окну, и в него сверху засыпается крупа—500 или 1 000 граммов. Доза заранее устанавливается на весах. Они работают с большой точностью: погрешность среднего веса на десять порций составляет всего 0,2 процента. Пакет попадает на транспортер и движется по нему, пока не доходит до задвижки. Когда он ее касается, происходит замыкание в специальном выключателе, и начинает действовать следующий механизм — две большие и две маленькие металлические лопатки. Они сплющивают верхнюю, пустую часть пакета, складывая ее определенным образом как крышку. Задвижка отходит, и пакет продвигается дальше, к устройству, которому остается только завернуть эту «крышку» и заклеить ее. В минуту с транспортера сходит 20 пакетов, наполненных крупой.

В МИНУТУ — 20 ПАКЕТОВ КРУПЫ



Электронная система «СЕВЭНА» и один из ее авторов — Э. Х. ЧИЧЕВ.

ТРИ ИНТЕРВЬЮ О ЧАСАХ

взял у сотрудников Научно-исследовательского института часовой промышленности специальный корреспондент журнала Н. ЗЫКОВ.

...Тикают у меня на руке часы, бегает без устали по кругу тоненькая стрелка, отсчитывая секунды...

Кроме времени, часы эти показывают еще и сегодняшнее число: ровно в 12 ночи в квадратном окошечке на циферблате сменяется цифра.

Часы не требуют завода, и кажется, что механизм их — вечный двигатель.

Это современные часы. В них больше двухсот деталей, причем многие меньше булавочной головки. И это еще не самые сложные наручные часы: есть такие, которые показывают текущее время, число, день недели, месяц, год и имеют звонок, как у будильника.

● РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ

Но сегодня и такие часы практически никого не удивляют: мы уже давно привыкли к самым разнообразным приборам, измеряющим время.

«...В мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени»,— писал В. И. Ленин. Естественно, что человек всегда стремился создать приборы, измеряющие время. На заре своего становления «служба времени» ограничивалась такими «приборами», как горящая лучина, сосуды с вытекающей из них водой, и лишь с развитием промышленного производства появились механические системы.

По мере того как развивалась промышленность и росли города, жизнь настоятельно требовала все более точных приборов времени, с помощью которых можно было бы регулировать во времени хозяйственную и культурную деятельность не только городов, но и целых стран.

В России первые механические башенные часы с боем были сооружены Лазарем Сербиным в Москве в 1404 году. А в конце шестнадцатого века башенные часы появились на трех башнях Московского Кремля. В 1706 году на Спасской башне Кремля были установлены часы, на циферблате которых имелось двенадцать цифр, и с 9 декабря того же года Россия перешла на современный общепринятый счет времени.

Одна из важнейших систем в механизме часов — система, регулирующая скорость вращения колес механизма. В те времена этой системой служил так называемый билянец довольно сложного устройства.

Через столетие голландский ученый Христиан Гюйгенс построил маятниковые часы, то есть часы, в которых регулирующей системой — осциллятором — был маятник. Это исторический этап в развитии часовых механизмов.

Создаваемые по образу и подобию гюйгенсовских часов, маятниковые часы стали быстро распространяться во всем мире. Существуют они и сейчас, «работая» как приборы времени и как украшение.

Однако подлинная революция в часовом деле совершилась тогда, когда Гюйгенс предложил вместо маятника принципиально новый вид осциллятора: систему баланс-спираль, или, как ее называют, балансволосок. Эта система позволила создать малогабаритные карманные часы, и они прочно вошли в быт человека. Гиревой механизм сменился двигателем пружинным. С этого момента вся дальнейшая история развития механических часов — это история усовершенствования маятниковых и балансовых механизмов.

Надо заметить, что все приборы, измеряющие время,— сложные динамические системы, в которых осциллятор совершает автоколебательное движение, и конструирование их — весьма кропотливая работа.

Если на заре «службы времени» конструирование новых систем было делом отдельных изобретателей, порой самоучек, то сегодня, когда сложилась целая наука о том, как конструировать «временные системы», одному человеку не под силу решение сложных проблем, связанных с созданием приборов времени.

В Советском Союзе эти проблемы решает большой коллектив ученых, объединенный в НИИЧАСПРОМе — научно - исследовательском институте часовой промышленности.



Часы, сделанные М. С. Бронниковым из дерева.

ИЗ РАССКАЗА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ДИРЕКТОРА НИИЧАСПРОМа ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Г. А. КРУГЛОВА.

Как известно, главная экономическая задача нашей эпохи у нас в стране — создание материально-технической базы коммунизма. Эта база немыслима без комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, без развития новых областей науки и техники. А главным элементом механизации, автоматизации и систем управления, как известно, являются различные приборы времени.

Приборы времени — это чрезвычайно широкий класс устройств, которые не только измеряют текущее время, но и измеряют, выдают и воспроизводят интервалы и моменты времени.

Примечание первое.

Приборы времени сегодня незаменимы:

в системах автоматического управления производственными и технологическими процессами; это временные программирующие устройства, реле выдержки времени, таймеры, управляющие различными процессами и позволяющие менять значение регулируемого параметра в заранее предусмотренные моменты времени, приборы для хронометража;

в космических аппаратах; это программно-временные механизмы, приборы для определения координат космического корабля, системы управления космическим кораблем, системы коррекции полета по заданной траектории, временные распределители телемеханических систем;

во всех видах транспорта; это хронометры, автопилоты, тахометры, радиомаяки;

в системах датчиков-преобразователей различных физических величин для ввода информации в различные устройства и электронно-вычислительные машины; это разнообразные датчики, связанные с временем;

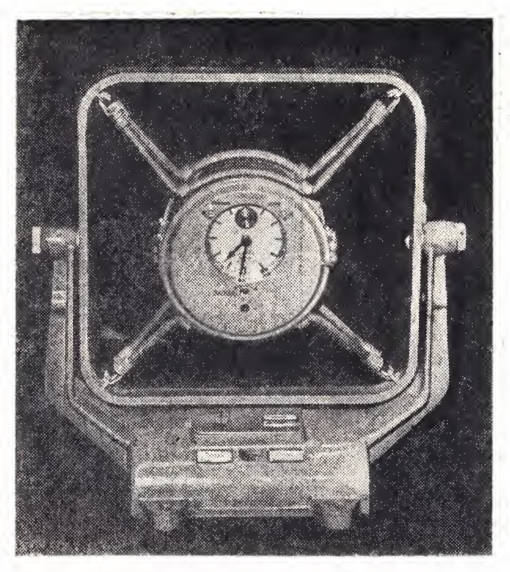
в научных исследованиях; это автоматические радиометеостанции, радиозонды, системы на искусственных спутниках Земли, приборы для астрогеодезии;

в военной технике; это разнообразные дистанционные устройства и устройства самоликвидации взрывателей снарядов и бомб, механизмы дальнего взведения;

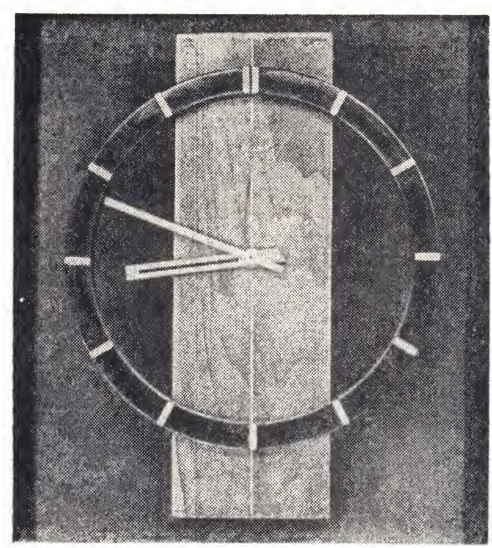
и, наконец, в системах хранения и распространения текущего времени; это хронометры, часы всех видов, в том числе электропервичные и электровторичные.

Все перечисленное — далеко не полный перечень применения приборов времени, но и из этого скромного перечня видно, насколько широки и разнообразны сферы действия приборов времени, насколько обширен круг проблем, решаемых с их помощью.

Современная жизнь, как можно понять из этого, требует от приборов времени не только исключительной точности, но и зачастую весьма малых габаритов.



Часы, которые зажигают маяки.



Бытовые электрочасы.

Лишь новейшие достижения в области электроники, механики, металлургии позволяют решать вопросы, связанные с созданием таких приборов времени.

Одна из основных единиц измерения времени — секунда. «Тик-так», — отмеряет секунды стрелка на ручных часах. Но эта точность нужна в быту, а для многих работ точность такая груба. И для науки существует эталон секунды. По международной системе СИ, принятой и в Советском Союзе, секунда составляет 1/31556925,9747 часть тропического года для года 1900, января 0 в 12 часов. Это не что иное, как средняя продолжительность секунды за истекшие триста лет из расчета, что секунда составляет интервал времени, равный 1/86400 части средних солнечных суток.

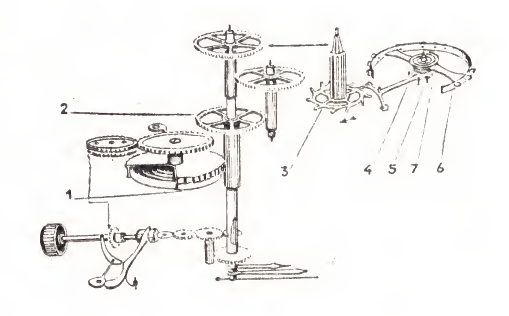
Проблем, связанных с конструированием приборов времени, бесчисленное множество. Только простой перечень тем, которыми занимается НИИЧАСПРОМ, занимает объемистую тетрадь. Мы познакомим с двумя направлениями работ, точнее, с результатами этих двух направлений, познакомим с тем, что собой представляют современные механические наручные часы, созданные институтом, и что такое «СЕВЭНА» — электронная часовая система ближайшего будущего, которая разработана и создана в СССР и запатентована во многих зарубежных странах, в том числе и в «часовой державе» — Швейцарии.

СОВРЕМЕННЫМИ НАРУЧНЫМИ МЕХАНИЧЕСКИМИ ЧАСАМИ ЗАНИМАЕТСЯ В ИНСТИТУТЕ СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ. РАССКАЗЫВАЕТ ОБ ЭТИХ ЧАСАХ РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ Л. И. ЗАХАРОВ.

Как уже говорилось, принципиальная схема механизма малогабаритных часов практически не изменилась за столетие. Вот, например, на Международной выставке в Монреале в павильоне Советского Союза демонстрировались уникальные карманные часы из дерева, которые в прошлом веке сделал мастер М. С. Бронников из Вятки. Устройство их идентично устройству современных часов. Правда, за прошедшие годы специалисты сумели разработать более точные механизмы, значительно сократить их размеры, толщину.

Сделать механизм толщиной всего 1,87 мм — дело, разумеется, сложное: представить себе даже трудно, как конструкторам удалось «сплющить» около сотни и без того тончайших деталей!

Передача движения в современных часах осуществляется, как и во всех механических приборах времени, при помощи зубчатых колес.



Заводная пружина в барабане 1 сообщает через основную зубчатую передачу 2 вращающий момент ходовому колесу 3. Это колесо отличается от других колес специальной формой зубьев. Ход — так называемый свободный, анкерный — со-

стоит из ходового колеса 3, вилки 4, двойного ролика с импульсным пальцем 5.

Импульсы для поддержания колебаний передаются колебательной системе (баланс) 6 — спираль (волосок) 7. При каждом полном колебании баланса ходовое колесо поворачивается на один зуб и секундная стрелка перескакивает на одно деление.

Заводные пружины делаются из специальных сплавов, так как они должны обладать такими упругими свойствами, которые бы обеспечивали получение возможно большей энергии при минимальных размерах пружины, причем упругие свойства должны быть максимально стабильными. Ко всему прочему пружины должны обладать высокой прочностью.

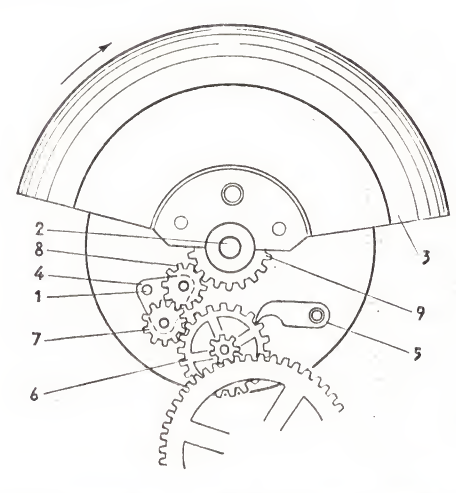
Сплавы, из которых производят пружины, имеют весьма сложный химический состав, обеспечивающий нормальную работу пружины при довольно высоких температурах.

В составе сплавов — марганец, никель, хром, кобальт, молибден, висмут, титан, алюминий, бериллий и железо. Наибольшее количество кобальта: сорок процентов.

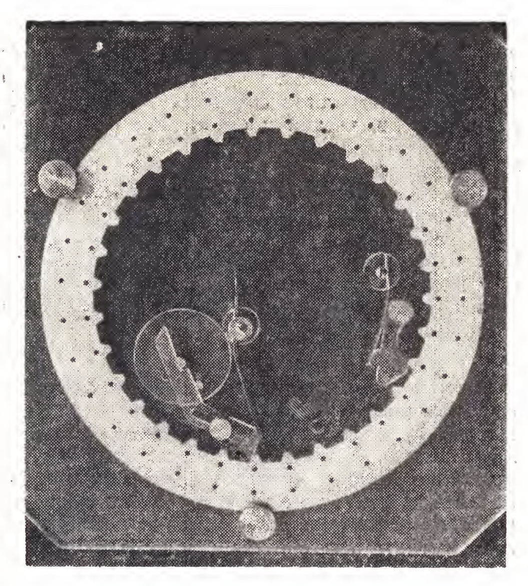
Пружины из кобальтового сплава немагнитны и обладают высокой коррозионной стойкостью в условиях теплого и влажного климата.

«Вечное движение» в механизмах современных наручных часов обеспечивают так называемые механизмы автоподзавода, которые подкручивают пружину, когда часы носятся на руке.

В механизме часов устанавливается качающийся неуравновешенный груз — грузовой сектор. Сейчас разработано несколько видов устройств передачи вращения грузового ротора пружине.



Вот, например, один из таких механизмов. Ротор 3, вращающийся на оси 2, жестко соединен с колесом 9. Колеса 7 и 8 установлены на двухплечевом рычаге 4 с осью вращения 1. При вращении ротора 3 по часовой стрелке колесо 6 получает движение от ротора через зубчатую передачу 9—8—7—6, а при вращении ротора против часовой стрелки — через передачу 9—8—6. В обоих случаях колесо 6 будет вращаться в одном и том же направлении и производить через дополнительную зубчатую передачу подзавод пружинного двигателя. Собачка 5 препятствует повороту колеса 6 в обратном направлении. Верхний конец пружины присоединяется к барабану фрикционно, что предохраняет ее от поломки при чрезмерном закручивании.



Модель механизма календарного устройства наручных часов.

Конечно, механизм автоподзавода применяется только в переносных часах, когда условия их эксплуатации способны вызвать качательное движение ротора.

Надо сказать, что наручные часы с автоподзаводом не прихоть моды. Они вовсе не рассчитаны на «лентяев». Автоподзавод держит заводную пружину часового механизма всегда в напряжении, обеспечивает ее равномерную работу, стабилизирует, если можно так сказать, усилие, которое пружина передает механизму. Эта стабилизация обеспечивает более точный ход. Иными словами, часы с подзаводом-автоматом более точно идут, чем часы без автоподзавода.

Правда, некоторые покупатели жалуются, что, дескать, купил такие часы, а подзавод не выполняет своих функций. Такое возможно, когда владелец часов занят малоподвижной работой, а часы регулируются на «среднего человека». Поэтому достаточно подрегулировать подзавод под индивидуальные особенности владельца — а это в «три минуты» сделают мастера в гарантийной мастерской.

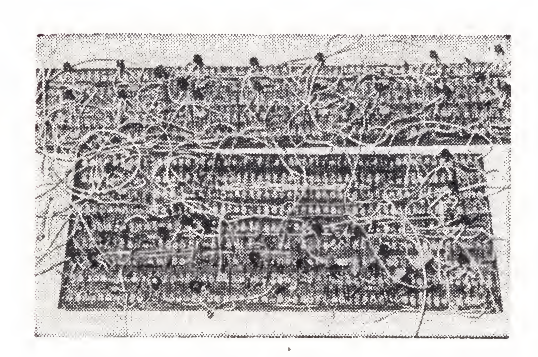
Примечание второе.

Не отчаивайтесь, если новые часы вскоре после покупки начинают «барахлить»: современные часы — сложный механизм. Он реагирует на то, как с ним обращается владелец. Детали ме-

ханизма «притираются» друг к другу и, если можно так сказать, к своему владельцу. Приработка длится примерно год, а затем после соответствующей регулировки, чистки и смазки часы будут идти идеально многие годы.

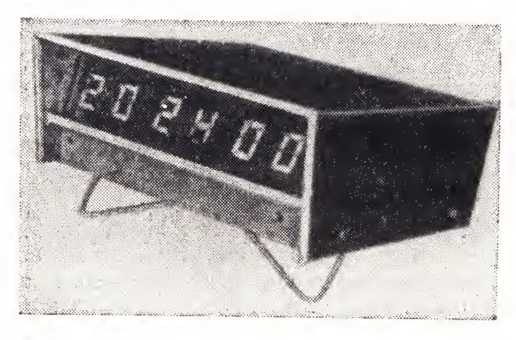
Аналогичная картина приработки известна всем владельцам велосипедов, мотоциклов, автомашин. Чем сложнее механизм, тем сложнее и длительнее этот процесс «притирки». Но если автолюбители об этом хорошо осведомлены, то владельцы часов обычно об этом забывают.

Механические современные наручные часы, повторяем, — это весьма сложный механизм с почти микроскопическими деталями. Взять хотя бы для примера так называемые «камни» — часовые подшипники. Многие из них крошечные: на одном квадратном сантиметре их умещается 10 000. А в каждом камне — отверстие для оси. И такие подшипники, и оси, и многие другие детали при их миниатюрности должны отвечать весьма высоким требованиям: размерные допуски разрешаются в таких величинах, которые простым глазом и не разглядишь. По чистоте обработки поверхности микроскопическая ось должна иметь самый высокий класс — четырнадцатый!



Это переплетение проводов и транзисторов — одна из существенных деталей электронных часов.

Настольные электронные цифровые часы.



Миниатюрные зубчатые колеса должны иметь строго определенный профиль зубцов. Очевидно, что для изготовления таких колес требуется большой набор фрез весьма сложного профиля. А для изготовления камней — сложные наборы алмазного инструмента. Если принять во внимание, что наша промышленность выпускает миллионы миниатюрных часов, можно представить себе, насколько сложное это дело.

Ученые НИИЧАСПРОМа не только разрабатывают все, что связано с устройством часов и технологией их изготовления. Они заняты и модой: как известно, на внешнее оформление часов мода очень и очень влияет — часы служат не только показателем текущего времени, но и украшением. Заметим, что ежегодно в Советском Союзе выпускаются часы в 1 800 вариантах внешнего оформления.

ОБ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЕ «СЕВЭНА» РАССКАЗЫВАЕТ ОДИН ИЗ ЕЕ АВТОРОВ, СОТРУДНИК НИИЧАСПРОМа Э. Х. ЧИЧЕВ.

Примечание перед рассказом.

«СЕВЭНА» запатентована во многих странах. Авторское свидетельство выдано коллективу из шести человек: О. Д. Новикову, В. А. Ильину, В. А. Шполянскому, Э. Х. Чичеву, Б. Л. Рудякову и В. Г. Серебреному. Работники НИИЧАСПРОМа скромно говорили о своем детище, а если разобраться по существу, то нельзя не заметить, что «СЕВЭНА» — большое достижение института, достижение мирового класса. Об этом свидетельствует хотя бы то, что «СЕВЭНА» может вполне стать основой Государственной Системы Единого Времени СССР.

Рост темпов промышленного производства, научных исследований, скоростей транспорта и многое другое повысили требования к точностям часов и приборов времени. А для работы автоматизированных комплексов в едином ритме необходимо, чтобы все составляющие их части работали в едином масштабе времени. Это возможно лишь при непрерывном снабжении всех составляющих частей автоматизированного комплекса совершенно одинаковой информацией о времени.

Такую задачу нельзя решить применением автономных часов, так как с течением времени они неизбежно будут расходиться в показаниях и принципиально всегда требуют корректировки, которая обычно выполняется вручную. Иными словами, интенсификация процессов в современной промышленности, на транспорте, в военной технике остро ставит проблему создания Системы Единого Времени.

С позиций метрологии Государственная Система Единого Времени является автоматизированной системой с непрерывной про-

веркой всех времяизмерительных приборов по Государственному эталону Комитета стандартов и, естественно, доведением всех времяизмерительных приборов в пределе точности эталона.

В НИИЧАСПРОМе разработана и создана такая СЕВ, получившая название «СЕВЭНА». Это приятное на слух название расшифровывается так: Система Единого Времени Электронная, Нормализованная, Агрегатная.

Это система массового применения. Ее основные характеристики таковы:

центральные первичные часы — Государственный эталон времени с передачей стандартных радиосигналов точного времени (эти сигналы каждый час передаются по радиостанции «Маяк»);

цена деления шкалы вторичных часов — 1 сек., а в случае включения специальных вторичных приборов — секундомеров, хроноскопов и других — сотые доли секунды;

погрешность показаний времени вторичных часов в любой момент времени не превышает ± 10 сек;

допускается практически неограниченное расширение системы;

использует существующие линии связи или проводки электросети и не требует прокладки специальных линий;

рассчитана на комплектацию различными типами вторичных приборов времени — часами со стрелками, цифровыми часами, программными, хронометражными, кодирующими;

все приборы при нормальной работе не требуют специального обслуживания с целью корректировки показаний времени, пополнения запасов энергии;

вся система автоматизирована, и вторичные часы имеют резерв своего автономного хода на случай временного выключения источника питания.

Часовая станция «СЕВЭНА» внешне представляет собой компактный шкаф с несколькими блоками. Один блок — с приемником, который автоматически включается за три минуты до приема сигналов точного времени. Надо заметить, что точность этих радиосигналов 0,01—0,001 сек., а это значительно превышает требования, предъявляемые к приборам времени массового применения.

Из принятых сигналов с помощью специального селектора выделяется последний импульс — шестой сигнал. Его передний фронт — начало — соответствует моменту точного времени. Этот импульс подается на программное устройство и корректирует возможную накопленную ошибку. Эта ошибка может составлять доли секунды у первичных кварцевых часов и до нескольких секунд у вторичных часов.

Все вторичные часы включаются в розетку осветительной сети, откуда получают питание и импульсы коррекции. Передача таких импульсов ведется так называемым методом частотного уплотнения, то есть «не мешая» электрическому току, который идет по проводам; по этим же проводам движется высокочастотный сигнал длительностью 100 миллисекунд. Кроме того, ежесекундно по этим проводам идет высокочастотный импульс от первичных часов. Таким образом, вторичные часы корректируются каждую секунду и приводятся в соответствие с первичными, а те и другие, в свою очередь, корректируются ежечасно по Государственному эталону времени.

Как видно из сказанного, система «СЕВЭНА» может быть легко установлена на любом предприятии, в научном учреждении, в доме, на большом реактивном самолете, в районе города и так далее.

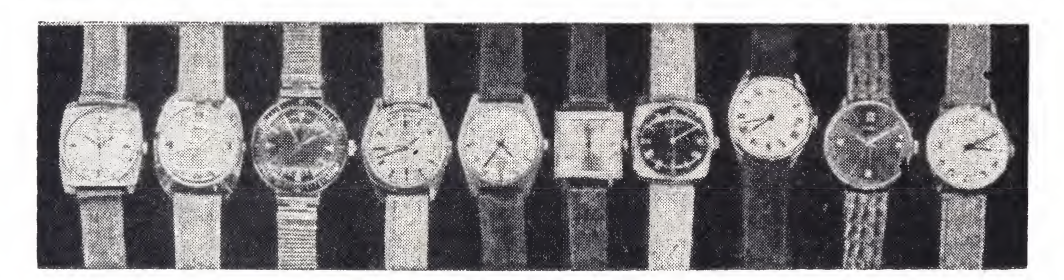
УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

ЧАСЫ

Понятие «новые часы» сейчас обычно подразумевает часы в новом оформлении корпуса или циферблата. Механизм, как правило, особых изменений не претерпевает: на сегодняшний день механизмы бытовых часов настолько «доведены», что какие-либо нововведения просто нецелесообразны.

Некоторое время тому назад каждое новое оформление рождало и новые названия: например, «Мир», «Космос», «Штурманские», «Спортивные» и так далее. От обилия названий разбегались глаза и обезличивались заводы-изготовители. А механизм у всех «одноразмерных» часов был одинаковый, или,



В быту «СЕВЭНА» может обслуживать настольные, настенные часы, таймеры в плитах, радиоприемниках, телевизорах. На производстве она отлично обслуживает самые различные приборы времени, в том числе демонстрационные часы, табельные часы, часы-сигнализаторы, программные реле времени, командные аппараты, счетчики наработки, хронометры. В подвижных средствах транспорта — бортовые часы, навигационные хронометры, штурманские палубные часы, радиомаяки.

«СЕВЭНА» может управлять спортивным хронометражем и многими другими временными ветвями специального назначения.

Поскольку области применения «СЕВЭНЫ» весьма разнообразны, разнообразны условия эксплуатации, система построена по агрегатному принципу: она состоит из блоков. Этих блоков 12. В зависимости от выполняемых «СЕВЭНОЙ» функций можно подобрать соответствующую композицию блоков. В одном случае блок с первичными часами будет иметь наиточнейшие кварцевые часы, в другом, когда особенно высокая точность не нужна, будет стоять блок с более дешевыми часами. Если система находится в непосредственной близости от передатчика радиосигналов точного времени, то приемник может быть элементарным — всего на трех транзисторах, а если система устанавливается в удаленном районе страны, приемник будет высокочувствительный и так далее.

Заключая рассказ о «СЕВЭНЕ», нельзя не упомянуть об одной из возможных технических модификаций цифровой ветви этой системы — о настольных электронных цифровых кварцевых часах, которые тоже разработаны в НИИЧАСПРОМе. При эксплуатации этих часов ошибки считывания практически исключены, а погрешность их хода составляет ± 0,01 сек. в сутки.

Часы показывают цифрами час, минуты и секунды. Их можно в любой момент включить простым нажатием кнопки и в любой момент выключить, не теряя хода времени. Размер этих часов — 330 × 130 × 390 мм, а размер цифр — 22 × 35 миллиметров. Ориентировочная стоимость — около 150 рублей, а период работы до первой регулировки — год.

Во внешнем оформлении часов широко использованы цветные материалы.

Заметим, что кварцевые настольные часы наряду с визуальной цифровой индикацией показаний времени в часах, минутах и секундах выдают те же значения в двоично-десятичном коде. То есть они не просто красивые и точные настольные часы, а один из самых совершенных приборов времени широкого применения, созданный в Советском Союзе.

Примечание последнее.

В НИИЧАСПРОМе есть кабинет, где собраны образцы часов, выпускаемые отечественной часовой промышленностью. На стендах развешаны, разложены, расставлены самые разнообразные часы — большие кабинетные с гирями и маятниками, настенные в виде шкафчиков, круглые и замысловатых форм, часы для аквалангистов и вычурные дамские, на которых даже не разглядеть стрелок — так они миниатюрны, часы, включающие маяки, детские будильники, ходики с кукушкой — всех не перечесть. И, глядя на них, невольно хочется перефразировать высказывание академика А. Е. Ферсмана: «Трудно себе представить более распространенный и при этом более сложный прибор, чем часы». И невольно преклоняешься перед теми, кто создает эти приборы, без которых сегодня не мыслится наша жизнь.

как его называют специалисты, базовый.

Недавно принято решение предельно сократить число названий, не обезличивая заводов, и сейчас каждый часовой завод все варианты своих часов выпускает под определенным для этого завода наименованием.

Так, все часы 1-го Московского часового завода носят марку «Полет» (в экспортном исполнении для Англии — «Секонда»), 2-го Московского — «Слава», Ереванского — «Севани», Ереванского завода художественных часов — «Наири», Минского — «Луч», Орловского — «Янтарь», Пензенского — «Заря», Петродворцового — «Ракета», Сердобского — «Маяк», Угличского — «Чайка», Челябинского — «Молния», Чистопольского — «Восток».

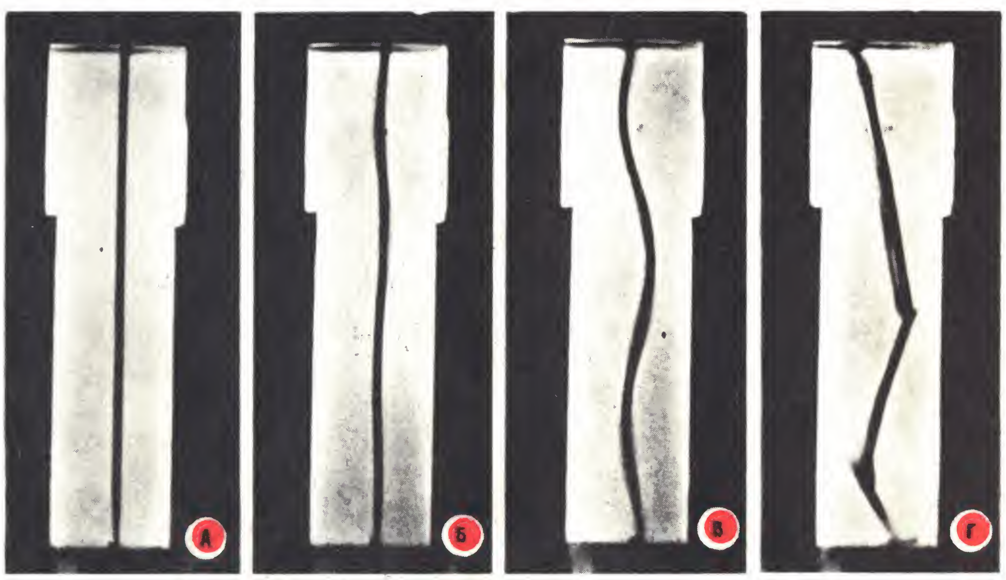
Сейчас проходят испытания наручные часы для аквалангистов и оригинальные часы «Полет» с автоподзаводом и «двойным» календарем, который будет показывать число и день недели.

Предполагается, что во второй половине 1971 года начнется серийный выпуск нового «Полета».

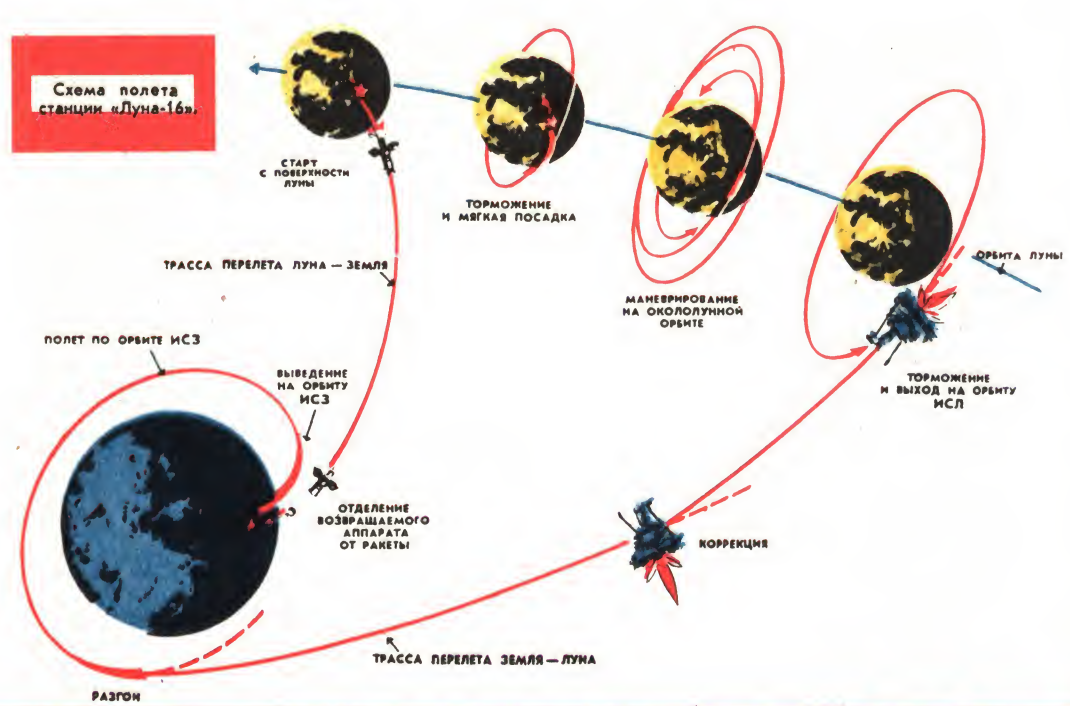
На снимке слева направо: 1 — часы «Восток» в современном оформлении с «полуслепым» циферблатом; 2 — часы «Полет» в полированном позолоченном корпусе; 3 — часы «Восток» для аквалангистов, они герметичны, выдерживают большое давление воды, а стрелки и циферблат покрыты светящимся в темноте составом; 4 — часы «Полет» с автоподзаводом и календарным устройством; 5 — часы «Полет» с автоподзаводом и календарем в корпусе, который обработан так называемым «щеточным методом», то есть корпус вначале позолочен, затем слегка процарапан металлической щеткой, чтобы придать поверхности «грубый» вид — таково требование моды; 6 — часы «Ракета» в квадратном позолоченном корпусе, так называемые «полумужские»; 7 — часы «Восток» с календарным устройством и черным циферблатом с римскими цифрами; 8, 9 и 10 — часы «Ракета» в трех оформлениях циферблата.

Кратер, возникший на поверхности стальной пластины от удара искусственного метеорита. Скорость «метеорита» — 13,2 км/сек; его образец рядом с кратером (см. ст. на стр. 49—50).

Под действием сильного удара стальной стержень изгибается по извилистой «многогорбой» кривой и ломается на несколько кусков. Медленно нарастающая нагрузка со-



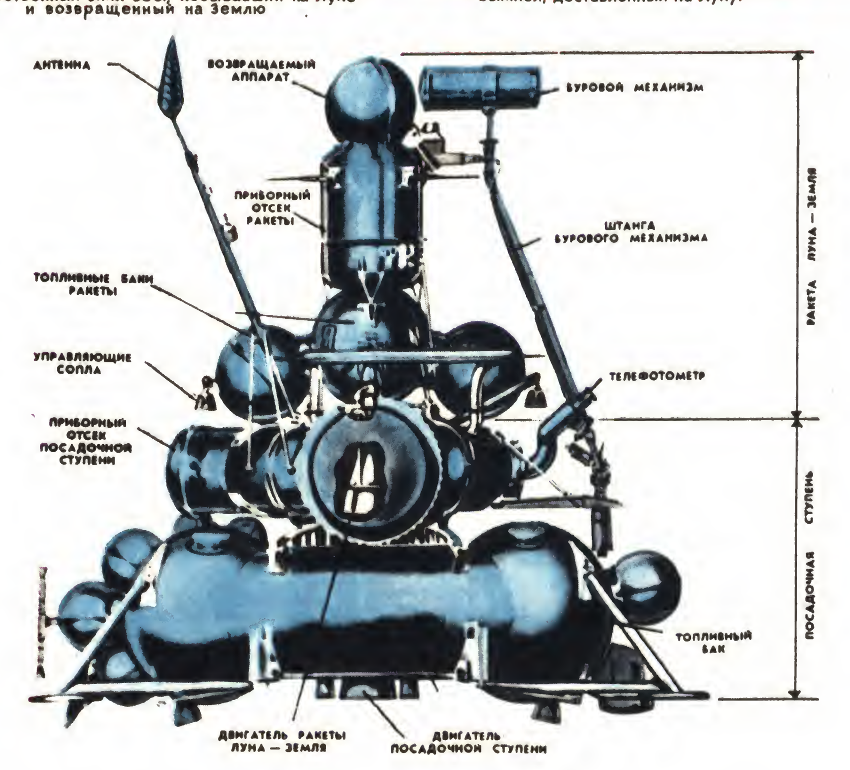
гнула бы стержень в дугу и сломала бы его на две почти равные половинки (это нетрудно проверить, заменив стержень деревянной линейкой). Об отличиях динамических форм потери устойчивости от статических см. стр. 57.



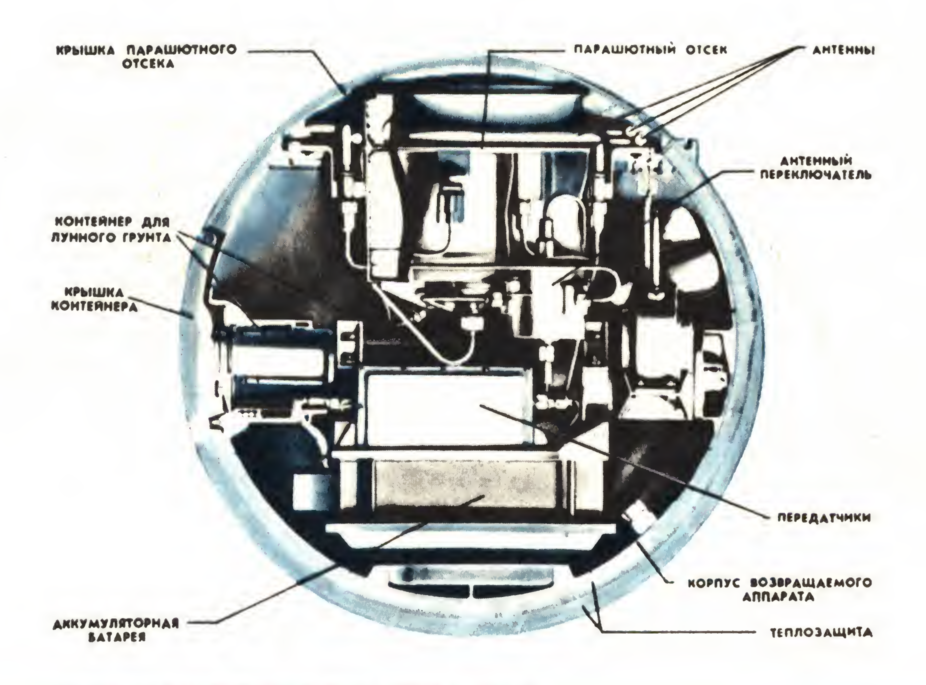


Государственный знак СССР побывавший на Луне и возвращенный на Землю

Вымпел, доставленный на Луну.



Станция «Луна-16».



Компоновка возвращаемого аппарата станции «Луна-16».

Схема посадки станции «Луна-16» на Луну.

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

ОКОНЧАНИЕ РАЗВОРОТА СТАНЦИИ; ВКЛЮЧЕНИЕ РАДИОВЫСОТОМЕРА И ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ

УЧАСТОК УПРАВЛЯЕМОГО ТОРМОЖЕНИЯ

ВКЛЮЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

УЧАСТОК СНИЖЕНИЯ С МАЛОЙ СКОРОСТЬЮ

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

ВКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ МАЛОЙ ТЯГИ

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ МАЛОЙ ТЯГИ



Фреска с ныряльщиком — шедевр неизвестного греческого художника конца V века до н. э., — украшавшая потолочную плиту древнейшей из раскопанных в Пестуме гробниц, — самая замечательная роспись, дошедшая до нас из античной Посейдонии. На фоне лирического весеннего пейзажа — мощная фигура юноши-атлета, летящего в воду.

Не точностью деталей поражает эта фреска. Платформа-вышка, например, изображена здесь столь условно, что по соотношению ее с фигурой ныряльщика можно бы предположить, что прыжок совершается с более высокой точки, быть может, с другой вышки, не вошедшей в кадр. В центре внимания художника — сама фигура юноши, исполненная такого дерзкого динамизма, такой достоверности в фиксации момента движения, к какой мы привыкли только на современных спортивных фотографиях, снятых скоростным затвором.

Мягкие краски весеннего неба и воды, два печально склонившихся деревца с едва распустившейся листвой, изумрудная горка вдали, гармония летящего юного тела создают жизнеутверждающий аккорд этого светлого реквиема на камне.

Две фотографии слева воспроизводят роспись на длинных стенах «гробницы ныряльщика» — сцены погребального пиршества. До пестумских находок тематика такого рода была известна только по древнегреческой (афинской) вазовой живописи.

Десять юношей в лавровых венках слушают музыку, беседуют, пьют вино и играют в «коттаб» (переплескивание вина из одной чаши в другую).

Мягкость и теплота колорита, повторяемость и разнообразие полулежащих человеческих фигур, придающие всей композиции характер некоего ритмического круговорота, призваны, должно быть, и здесь выразить не столько утрату, сколько бесконечность жизни и счастья.

Внизу справа — одна из фресок, созданных луканским художником. В верхней части фрески — Харон, перевозящий через Стикс души умерших. В нижней — мужчина ведет тельца на заклание в честь умершего, за ним следует женщина, несущая жертвоприношения, и мальчик-слуга с хлебом и гранатами. Процессия замыкается фигурой плакальщика.







ПЕСТУМ.

ОТКРЫТИЕ ПЕРВЫХ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИХ ФРЕСОК

Мишель Кониль ЛАКОСТ.

Несколько фрагментов терракот да куски штукатурки со следами полихромии, несколько случайных упоминаний о Полигноте, Зевксисе и Евфраноре — вот все, что дошло до нас от эллинской живописи, процветавшей в V—IV веках до н. э. и описанной Плинием Старшим.

Великим фрескам классической поры суждено было погибнуть от руки человека. Разрушения, причиненные войнами и хищничеством римлян, непрочность красочного слоя классической живописи—все это, вместе взятое, лишило нас росписей, некогда украшавших стены Пропилей и жилых домов.

Не зная непосредственно самих этих росписей, мы могли лишь гадать о том, что представляли они собой в действительности — по косвенным свидетельствам древнегреческой вазовой живописи или, что еще хуже, по слабым копиям древнеримских художников.

Так обстояло дело до тех пор, пока в один из летних дней 1968 года луч солнца не проник в гробницу № 4 некрополя, расположенного километрах в двух к югу от обветшавших стен древнегреческого города Пестума, который находится в Южной Италии. В гробнице, открытой в результате систематического обследования всего района, проходившего в то лето, были обнаружены стенные росписи необыкновенной сохранности, на которых запечатлены сцены погребального пиршества и типично греческие ритуалы. Фресок этих никто не касался целых две с половиной тысячи лет.

Сразу же стало очевидно, что росписи не имеют ничего общего с росписями в луканских гробницах, открытыми здесь ранее. Сюжеты их близки темам греческой вазописи классического периода. Фрески на двух длинных стенах гробницы, выполненные красной, черной, желтой и голубой красками, изображают сцены погребального пиршества. На коротких стенах изображены флейтист во главе погребальной процессии и виночерпий, наливающий вино.

Гармоничность рисунка, мягкость красок, нежно варьирующих основные тона, говорят о высокой живописной технике греческих художников Пестума. Фрески особенно интересны тем, что рассказывают о ритуалах и манере поведения людей, живших в ту далекую эпоху.

Самая необычная сцена запечатлена на внутренней стороне плиты, перекрывающей гробницу: юный эфеб-ныряльщик как бы парит между небом и морем, бросившись вниз с высокой платформы. По этой сцене и получила свое имя гробница: ее назвали «гробницей ныряльщика».

Некоторые особенности стиля (в частности манера изображения глаза и мускулатуры атлета), а также формы вазы, найденной в гробнице, позволили руководителю раскопок — профессору Марио Наполи, хранителю древностей в округе Салерно — Пестум,— определить время создания фрески: около 480 года до н. э.

В то время Пестум назывался еще Посейдонией. Город, расположенный примерно в 80 километрах к югу от современного Неаполя на побережье Салернского залива, был одним из самых значительных городов Великой Греции. Все в нем было греческим — общественные установления, язык, религия, искусство. Горцы Лукании в то время еще не спустились с окружающих высот, чтобы вытеснить греческих колонистов. Поэтому росписи «гробницы ныряльщика» и в стилистическом и в культурном отношении являются греческими. Нет никакого сомнения в том, что они созданы рукой грека.

Это была беспрецедентная находка, «первая и единственная из найденных до сих пор греческих росписей архаического или классического периода», как сказал о ней профессор Марио Наполи. Это мнение итальянского ученого полностью разделяют и другие знатоки греческого искусства и археологи.

Например, французский ученый Франсуа Виллар в книге «Классическая Греция», только что вышедшей в знаменитой серии «Мир форм», пишет: «До недавнего открытия в Пестуме... поразительных по своей экспрессии росписей гробницы, созданных около 480 года до н. э., мы и понятия не имели об оригинальной греческой живописи, хотя бы и второстепенных художников».

Но итальянских археологов ожидали новые сюрпризы. 12 июля 1969 года Марио Наполи узнал, что крестьянин Луиджи Франко, вспахивая поле под артишоки специальным длинным лемехом, выворотил каменную плиту, закрывавшую другую гробницу, на этот раз в 300 метрах севернее городской стены.

Гробница оказалась пустой и без росписей. Но в ходе последовавших за этим трехмесячных раскопок здесь были найдены еще 83 гробницы, 50 из них были украшены фресками, и в 30 с лишним гробницах фрески хорошо сохранились. Во всех гробницах, кроме четырех-пяти, обнаружены вазы IV века до н. э. (примерно 340 год до н. э.).

Поскольку в каждой гробнице расписаны были четыре стены (потолочные плиты росписей не имели), миру открылись, помимо «гробницы ныряльщика», еще 120—140 древ-



Храм Нептуна, воздвигнутый в Пестуме в середине V века до н. э. Это одно из немногих сохранившихся сооружений Посейдонии (греческое название Пестума). Город был основан в конце VII века до н. э. греческими колонистами, в конце V века его захватили луканцы.

На снимке внизу — раскопки в некрополе, обнаруженном рядом с храмом. Примерно в 50 из этих гробниц имеются хорошо сохранившиеся росписи.



Одно из новшеств, введенных пестумскими художниками в стиль росписи гробниц,— сцены сельской жизни.
На фреске — крестьянская повозка на фоне деревьев.



них фресок из Лукании. Их совокупность дает представление о своеобразном стиле, если и не чисто греческом, то по крайней мере отмеченном сильным греческим влиянием; в то же время в нем явственно ощущается и местный, специфический колорит.

Стены этих вновь открытых гробниц, как и «гробницы ныряльщика», были перенесены в находящийся неподалеку музей, где они медленно высыхали. На некоторых из них видны даже следы отпечатавшихся на сырой штукатурке веревок, с помощью которых блоки устанавливались на место. И когда мы видим на древних камнях такие следы, оставленные руками человека и его орудиями, мы словно по волшебству переносимся назад, в ту эпоху, и перед нашими глазами как бы развертываются происходившие тогда события.

Не считая немногих костей, мало что было найдено в этих гробницах IV века до н. э.; лишь изредка встречались золотые украшения и вазы. Каменные блоки, из которых складывали стенки гробниц, заранее обтесывали до нужных размеров, чтобы гробница имела 1—2 метра в длину и сантиметров 90 в высоту. Затем, уже в последний момент, их покрывали слоем штукатурки и расписывали.

На всех фресках центральное изображение окружено обрамлением, которое выполнялось, очевидно, учеником или помощником художника (кстати сказать, довольно небрежно). Мотивами обрамления служат ленты, цветочный орнамент и плоды граната — символ воскрешения.

Иногда таким довольно примитивным орнаментом и ограничивается весь декор (одна гробница, например, расписана только переплетенными между собой розами, которыми славился Пестум).

В одной из этих гробниц была найдена и единственная подписная ваза — с именем Пифона, который вместе с Астеем был самым известным вазописцем, расписывавшим знаменитые пестумские кувшины с двойной витой ручкой. Из факта этой находки вряд ли стоит делать вывод, что один из этих художников или они оба работали над росписями гробниц; однако нет и свидетельств, доказывающих обратное.

Композиция росписей нередко намечалась по нескольку раз — об этом можно судить, изучая фрески при боковом освещении. Сюжеты росписей разнообразны: вереницы всадников, поединки кулачных бойцов или греческих пехотинцев — гоплитов, сцены охоты на оленя, изображения быков, грифонов и фантастических птиц. Другие фрески изображают женщин под балдахином, расчесывающих волосы, или набор оружия с двумя поножами (последняя композиция весьма интересна именно тем, что представляет собой самостоятельный сюжет).

Но преобладают в росписях все-таки сцены из греческой мифологии: Харон, за плату перевозящий через Стикс души умерших; Гермес, везущий детскую повозку, и т. д. Археологи выделили в этой великолепной коллекции росписей три последовательных этапа: 1 — типичный древнегреческий стиль, 2 — более или менее свободная интерпрета-



ция греческих прототипов в духе греческой архаики, 3 — стиль, в котором ясно видны сильные местные влияния.

Многие археологи счастливы посвятить годы жизни кропотливой реконструкции, метр за метром, стен древнего города или прилежному изучению фрагментов керамики, дающих ключи к познанию прошлого. Не каждому археологу дано открыть непотревоженную мумию фараона или сокровища Трои или Микен. В Пестуме же археологам действительно улыбнулась фортуна.

Всестороннее изучение их необычайных находок займет годы. Но они, конечно, правы, когда уже сейчас говорят о том, что 140 стенных росписей Пестума вместе с пятью фресками саркофага V века являют собой «великую страницу истории греческой живописи».

(Из журнала «Курьер ЮНЕСКО»).

В сюжетах росписей гробниц пестумского некрополя особенно многочисленны сцены сражений.

На фресках (сверху вниз):

Гордый воин на боевом коне.

Крылатая победа на колеснице. Ветвь, отягощенная плодами граната (на фреске слева), символизирует воскрешение и обещание будущей жизни.

Квадрига.





● В Польше есть ряд населенных пунктов, носящих названия разных стран или известных городов. Так, например, 19 местечек носят название Корея, 18 — Америка, 13 — Венгрия, 10 — Абиссиния, 9 — Канада, 5 — Бразилия, 3 — Италия, 3 — Китай, 2 — Болгария.

Кроме того, есть двенадцать Вифлеемов, восемь Александрий, семь Венеций, по четыре Праги и Киева, два Вавилона и один Белград. Варшав в Польше, оказывается, 21.

Среди населенных пунктов Польши можно встретить и такие: Аисты (7), Рай (15), Пекло (47), около сотни Ангелов. Есть Непекло, Чертики, Чертовы Ямы, Дьяволы и Бесы, Солнце, две Луны, Медведица и Сатурн. Есть местности, названия которых звучат в повелительной форме: Свисти, Неверь, Нутакговори. А есть и такие, как Привет, Чур и даже Задничка.

● Мебель должна быть не только красивой, но и прочной. Поэтому мебелестроители уделяют большое внимание не только выбору материалов для ее изготовления, но и испытаниям готовой мебели на прочность. Заключаются они в следующем. Сиденье кресла, например, должно выдержать, не разрушаясь, 20 падений на него груза весом 80—100 килограммов. На поручни кресла столько же раз падает груз весом 30 килограммов. Дверцы же шкафа, например, испытывают, прикладывая к ним нагрузку 12—20 килограммов с частотой 25 раз в минуту. Стандарты, предусматривающие подобные испытания, существуют, в частности, в Польше, Англии, Дании и Швейцарии. Цель этих испытаний — обеспечить срок службы мягкой мебели 10—15 лет, другой мебели (шкафы и пр.) — 20 лет.

● Сто лет провела некая гигантская черепаха на рифе островка Фелисите Сейшальского архипелага в Индийском океане (ее с детства знал дед одного из старейших жителей!). И могла бы жить и посейчас.

Но вот туда пришел немецкий корабль «Вальдивия», который в 1898—1899 годах проводил зоологические исследования в морских глубинах Атлантического и Индийского океанов. Островитяне захотели доставить исследователям особенную радость и подарили им эту черепаху. Однако климат Германии не подошел экзотическому гостю, и вскоре черепаха погибла.

Из нее было сделано чучело, которое до 1968 года находилось в Лейпциге. В 1968 году черепаха совершила свое последнее путешествие в Дрезденский государственный зоологический музей. Работников музея ждало разочарование. Препарирование оказалось крайне неудовлетворительным: брюхо было набито соломой, отдельные части туловища сморщились, голова ссохлась, конечности вставлены вывернутыми.

Работники музея провели сложный комплекс работ по восстановлению чучела. Не так давно черепаха была выставлена в музее.

Это единственная черепаха, чья биография достоверно известна почти целиком.

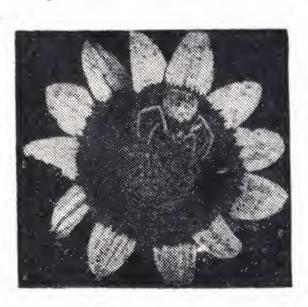
● Такие растения, как, например, плющ и розмарин, практически не горят. На юге Франции, где довольно часто случаются лесные пожары, в новых, а иногда и в старых лесопосадках в целях профилактики высаживают эти растения. Это надежные друзья пожарников.

● Телекамера так же, как глаза некоторых насекомых, может «чувствовать» ультрафиолетовое излучение.

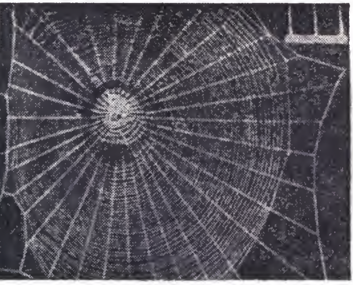
Если применить линзу, пропускающую ультрафиолетовые лучи, и специальный фильтр, то можно рассматривать насекомых, цветы и т. п. в отраженном ультрафиолетовом свете.

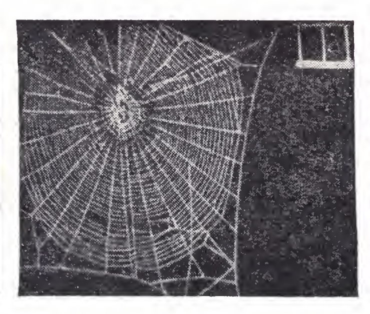
На фотографиях видно, что, например, крабовидный паук, сфотографированный в видимом свете (фото справа), неплохо замаскирован на цветке, а паук, сфотографированный в ультрафиолетовом свете (фото слева), четко выделяется на фоне цветка.

Подобные исследования с помощью передающих телекамер и приборов магнитной записи по-новому ставят вопрос о мимикрии у животных.

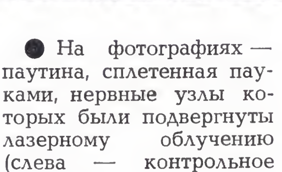












● На фотографиях — паутина, сплетенная пауками, нервные узлы которых были подвергнуты лазерному облучению (слева — контрольное животное).

Многочисленные эксперименты раскрыли следующую картину: основная структура паутины, сплетенной облученными пауками, сохраняется, но форма ее крайне неправильна.

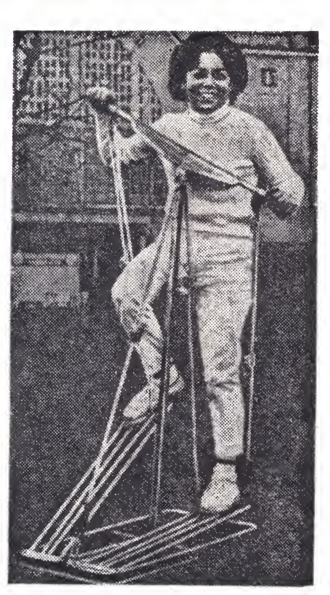
По-видимому, способность пауков ткать паутину определяется двумя отделами нервной системы. Низший контролирует способность строить вообще, высший — работу паутинных желез и структуру паутины.

По всей вероятности, при воздействии облучения подавляются именно эти высокоорганизованные отделы нервной системы, а остаются те, которые обеспечивают лишь способность к созданию паутины.

● Около 70% человечества предпочтительно пользуются правой рукой. А как обстоит дело с ногами? Используют ли люди какую-либо из своих ног больше, чем другую?

Этим вопросом занялся американский специалист по заболеваниям нижних конечностей Д. К. Бодайн. Он пытается выяснить, пользуется ли человек предпочтительно какой-либо ногой при ходьбе, поворотах, скольжении, беганий на лыжах и на коньках и в других видах спорта. По его мнению, «опорная» нога, которая несет большую часть нагрузки данного индивида, существует. Возможно даже, что это является существенным фактором в возникновении некоторых заболеваний стопы и голени.

● Каждый год в ноябре — декабре, особенно под Новый год, наблюдается увеличение числа аллергических симптомов: слезящиеся глаза, насморк, приступы астмы, диатез. Американский врач Грегори Шейко (медицинский факультет университета в Западной Виргинии) считает, что одной из причин учащения аллергических симптомов являются рождественские елки.

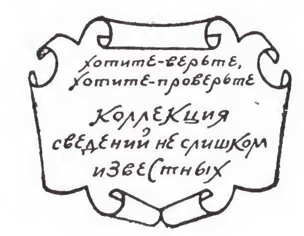


● В прошлом году во Франции была отмечена знаменательная дата: столетие создания первого в мире мотоцикла. В 1869 году француз Мишо построил первый мотоцикл,



снабдив его миниатюрным паровым двигателем конструкции своего соотечественника инженера Перро. Весит он 61 килограмм. Сейчас мотоцикл находится в музее в Ско.

● Тренировочный аппарат, выпущенный одной норвежской фирмой (фотография слева), дает возможность спортсменам работать в любой обстановке. Аппарат универсален: заниматься на нем могут бегуны, велосипедисты, прыгуны и т. д. Очень удобен он и для тех, кто просто хотел бы избавиться от лишнего веса.



Мечта не без надежды

Академик В. ПАРИН.

Человечество уже осуществило многие из своих заветных желаний. Ковер-самолет уже летает со сверхзвуковой скоростью, сапоги-скороходы уже носят по земле сотни миллионов автомобилистов, человек пожаловал в подводное царство Нептуна, выстроил подземные дворцы и, завоевывая космическое пространство, вышел за пределы самой смелой сказки.

Многие из осуществленных желаний человечества ускорили жизнь, сделали ее, говоря современным языком, коммуникабельнее, быстрее. Человек стал успевать за свою жизнь посещать множество мест, совершать огромное количество дел, жизнь стала насыщенной и разнообразной. Однако человеку этого мало...

Мысль о продлении жизни всегда была прекраснейшей мечтой человечества. И не удивительно, что все время человечество стремится к осуществлению этой мечты. Вначале этим «занимались» такие чудодеи, как Калиостро и Казанова, скрывавшие свои методы омоложения, как древние алхимики — тайну философского камня. Впрочем, как известно, тайны не было ни у тех, ни у других. Познание истинных путей борьбы со старостью по-настоящему начал в начале нашего века великий русский ученый И. И. Мечников. В своей знаменитой и не потерявшей научного значения до сих пор книге «Этюды оптимизма» ученый поставил задачу: искать пути и средства изменить человеческую природу и условия существования так, чтобы в будущем люди жили значительно дольше и предел земного существования для каждого отодвинулся на десятилетия вперед. Это уже был не фокус и не магия, а уверенное, оптимистическое (вспомните название книги!) предсказание.

Сегодня проблемам геронтологии и гериатрии уделяется огромное внимание. За последнее десятилетие появились десятки тысяч работ, в странах Европы и Америки выходит 25 специальных журналов, освещающих эти проблемы. Во многих странах мира созданы сейчас геронтологические и гериатрические учреждения, центры по изучению проблем и методов борьбы со старостью. Крупнейший в Европе Институт геронтологии создан в СССР, в Киеве.

Демографы и статистики ведут тщательный учет возрастной структуры общества. Отмечая неуклонное увеличение средней продолжительности жизни, они прогнозируют возрастной состав больших городов, сельской местности, людей тех или иных профессий, пола, образования и т. д.

Столь пристальное внимание к проблемам увеличения жизни объясняется множеством психологических, экономических, социальных и даже политических факторов. «Мир, в котором живем мы,— пишет известный польский демограф Эдвард Россет,— очень мало похож на тот, в котором суждено было жить нашим отцам. Иным будет и мир наших детей и внуков. Он будет иным не только вследствие технических и экономических преобразований, он будет иным и в результате демографических изменений. Процесс старения населения ведет к радикальному изменению облика общества и действующих в нем правовых, моральных и, пожалуй, всех прочих норм».

Книга Джустин Гласс «Жить до 180», которую мы сегодня представляем нашему читателю, вышла несколько лет назад в Лондоне. Ее автор — видный английский ученый-геронтолог — много лет глубоко и серьезно изучала в Европе и на Востоке диету, традиции, обычаи, народную медицину разных народов. Все это привело ее к выводу (кстати, отнюдь не новому), что человек может жить значительно дольше, если будет с вниманием относиться к своей жизни, следуя строгим установкам в питании, режиме работы и отдыха. Дж. Гласс приводит много причин, почему современный человек не доживает до 180 лет. Но в конце концов дело не в том, чтобы прожить 180 лет — проживите 80, но так, чтобы каждый миг вашего существования был наполнен радостью здорового тела и духа. Именно к этому призывает книга Гласс. Основы ее системы, явившейся, естественно, синтезом многих наблюдений, складываются из рационального питания, строго дифференцируемого ухода за отдельными органами, релаксации (расслабления) как основы отдыха, деятельного образа жизни, препятствующего старению и атрофированию тканей, и, наконец, самовоспитания — этой основы рационального образа жизни.

Старость называли неизбежностью, болезнью, закатом жизни. Современная наука стремится опровергнуть эти грустные воззрения, сделать жизнь человека полноценной и счастливой. Очень точно по этому поводу заметил известный советский гигиенист А. Н. Рубакин: «В старости печально только одно: то, что она тоже проходит...»



Самый старый житель СССР — азербайджанский колхозник Ширали Муслимов (по данным переписи 1970 года ему около 165 лет) со своим праправнуком.

Фото Н. Рахманова (1968 г.).

ЖИТЬ ДО 180

Джустин ГЛАСС.

Борьба продолжается. Ученые и медики всего мира объединились для борьбы против сил разрушения организма и смерти. На всемирных конференциях обсуждают проблемы, в лабораториях и клиниках ставят эксперименты для того, чтобы найти пути и способы победы над старостью и удлинить продолжительность человеческой жизни.

Последние научные открытия показывают, что борьба эта отнюдь не безнадежна. Медицина сегодня вправе утверждать: «При наличии современных знаний ни один ребенок не должен страдать от рахита, и ни один пожилой человек не должен страдать от старости». Даже статистика свидетельствует, что продление полноценной, деятельной жизни — совсем не утопия. Наконец, нет никакого резона в том, что мы должны умирать в возрасте 70 лет, или в том, что мы должны страдать от старости.

В Великобритании к началу прошлого десятилетия было 5 300 000 людей в возрасте за 65 лет. В США таких людей сейчас 15 300 000. Если эти люди уже состарились в свои 65 лет, а доживут до среднего человеческого возраста — 70—80 лет, то все время будет увеличиваться число молодых

людей, которые должны за ними ухаживать. Это означает, что еще некоторая часть самодеятельного населения должна будет выключиться из сферы материального производства.

Для любой страны это важная проблема. Единственное ее решение — это продление продуктивной жизни мужчин и женщин. Вот почему борьба против старости стала глобальной, и возможность жить долго без старения исследуется во всем мире.

В Лондоне недавно состоялся конгресс медиков, где обсуждался этот вопрос. В Базеле 100 врачей высказали свое мнение о том, что «признаки старения в возрасте 80 лет являются преждевременными» и что «мы должны жить по крайней мере 140 лет или дольше».

В США существует научно-исследовательский институт продления жизни, возглавляемый доктором Иоганном Бёрстеном, биохимиком и геронтологом. Его исследования субсидируются научно-исследовательским отделом военно-воздушных сил США, эта сумма достигает 8 500 долларов в год. Цель этих исследований заключается в том, что расходы на подготовку пилота настолько велики, а полезный срок работы пилота настолько мал, что в экономических целях возникает проблема продления работоспособности летчика. Военно-воздушные силы США считают необходимым субсидировать научные работы, дающие возможность удлинить летные годы человека.

Доктор Бёрстен, шведский ученый, полагает, что мы стареем потому, что молекулы белка, из которого состоят все клетки и которые необходимы для их обновления, сохранения и восстановления, блокируются и уже не могут быть использованы той или иной системой организма. Они образуют ненужный «шлак», который закупоривает клетки. Это загромождение систем неэффективными белками, говорит доктор Бёрстен, приводит к старению и смерти.

Доктор Бёрстен пытается найти вещество, которое бы разрушило это блокирующее соединение молекул. Тогда бы организм вновь приобрел все свои нормальные функции. А когда (доктор Бёрстен говорит «когда», а не «если») это вещество будет найдено, то люди перестанут стареть и начнут молодеть. «Легче повернуть обратно процесс старения, чем остановить его»,— говорит он.

Диетологи всегда находились на передовой линии в битве против старения. Профессор Генри Шермон экспериментами над животными доказал, что прибавлением к нормальной пище некоторых витаминов и минеральных солей можно увеличить продолжительность жизни. Доктор Том Спайз, другой крупный специалист по питанию, более 20 лет работает в этой области. Он лечил преждевременно состарившихся мужчин и женщин и инвалидов, считавшихся врачами безнадежно больными. Лечение заключалось в применении «терапии питания» — пищи, содержащей белки, естественные витамины и минеральные соли. Доктор Спайз говорит, что вновь приобретенное здоровье и энергия этих людей показывают, что «преждевременная» старость может быть повернута обратно, а период цветущей жизни удлинен.

Доктор Г. С. Гарнер доказал, что состав пищи играет важную роль в долголетии. Экспериментально он показал, что продолжительность жизни животных может быть увеличена на 46,4% прибавлением в пищу витамина B_6, нуклеиновой кислоты, пантоксеновой кислоты (разновидность витамина В).

Шермон подчеркивает, что сегодняшние знания о нуждах нашего организма позволяют обеспечивать его лучше, чем когда-либо раньше.

Многие ошибочно думают, что мы можем жить долго, если мы вернемся «назад к природе». Но насколько назад? Нужно ли нам качаться на деревьях на заменяющих наши не существующие ныне хвосты приспособлениях? Или, может быть, поискать для нас пещеру и облачаться в шкуры зверей? Или, может быть, жить в бревенчатой хижине, не пользуясь электричеством и водопроводом?

Безусловно, условия века, в котором мы живем, являются для нас «естественными», и вполне резонно пользоваться его благами, если это возможно. Это не значит, что мы должны принимать также и ошибки, такие, например, как загрязненный воздух.

Блага нашей эры предоставляют множество возможностей постоянно улучшать наше здоровье. Это было недоступно нашим предкам. Шермон отверг мысль о том, что первобытный человек жил здоровой жизнью и что его питание было «правильное». Первобытный человек не мог выбирать себе пищу на обед. Он ел все, что ему удавалось достать на месте. Конечно, можно предположить, что с точки зрения требуемых элементов питания это было не столь уж плохо. Однако по состоянию доисторических скелетов «посмертно» обнаружено множество недостатков этого питания, включая испорченные зубы.

Наши ранние предки испытывали недостаток в минеральных солях и витаминах. В наши дни мы знаем об этих потребностях организма и потому предусматриваем их в своем рационе.

Борьба против старости должна включать кампанию против смертоносных болезней. Доктор Штайгман из Чикаго, доктор Чарльз Гленкинг, директор института питания Нью-Йорка, и Чарльз Бест из Торонто, известный как открыватель инсулина, являются одними из пионеров в исследовании методов предотвращения ненормального скопления жировых веществ в печени и других органах. Предполагается, что эти жировые отложения имеют прямое отношение к главным «убивающим» болезням нашего времени: сердечные приступы, паралич и болезни почек.

Основным лечением в таких случаях служит до сих пор диета, богатая белками, с большим количеством витаминов, в

особенности холина из группы витамина В. Этот витамин обычно содержится во многих продуктах, но только в небольших количествах. Он является одним из факторов, контролирующих движение жира в организме — липотропный витамин.

Я уверена, что разум — огромная сила в борьбе против преждевременной смерти и старения.

В 1940 году в США был организован комитет долголетия. Члены этого комитета состояли из бывших студентов колледжа врачей и хирургов при Колумбийском университете. Их цель — предотвращение болезней и создание условий, необходимых для продления жизни. Средний возраст членов комитета — 70 лет. Многим из них от 80 до 85 лет. Они используют все известные в медицине методы, включая питание и эндокринологию, чтобы на собственном примере доказать возможность продления здоровой жизни. Недавно их жены также стали участвовать в работе комитета.

Однажды принятая идея крепко удерживается мыслью и становится силой, с которой нельзя не считаться. Сила эта входит в подсознание. Она может влиять на поведение, может действовать на ткани тела. Медики подтверждают это, когда они указывают на то, какую роль играет отношение и убеждение больного при выздоровлении или для предупреждения болезни.

Таким образом, убеждение в том, что продолжительность нашей жизни не превышает 70 лет, должно быть полностью отвергнуто. Сомнение может саботировать все наши усилия. Оно может погубить любую предпринимаемую нами борьбу, подрывая наши силы изнутри.

Если вы хотите достичь результатов, то с этого же момента откажитесь давать место в вашем сознании отрицательным мыслям, будто бы старость подкрадывается к вам, что болезнь стережет вас за углом, или вы становитесь слабее, или в какой-то степени здоровье у вас ухудшается. Эти и подобные им мысли ни в коем случае не должны быть восприняты подсознанием. Они опасны, действуют на сознание, как яд, и являются серьезной помехой на тропе достижения цели. Лучше начните думать о долгой жизни и планировать ее.

Все это вытеснит прежние порочные мысли о краткости жизненного срока. Разум не может удержать одновременно две идеи. Но сознание требует времени для того, чтобы привыкнуть к новым мыслям. Дайте вашим новым идеям возможность созреть. При этом постоянно напоминайте самому себе, что от этого зависит ваше здоровье, продолжительность молодости и жизни и то, что вы делаете, должно дать желаемые результаты.

Даже если вам уже немало лет, с течением времени вы непременно почувствуете, что способны на все большее и большее — будь то работа или творчество, горизонты жизни вновь раскроются перед вами, раздвинув узкие пределы тех нескольких лет жизни, которыми вы мысленно располагали.

С этого момента вы можете забыть свой возраст, и пусть ваше свидетельство о рождении не гипнотизирует вас. Хронологически возраст не играет никакой роли.

Или вы думаете, что отвратительные проявления старости являются нашим уделом и нельзя уйти от него?

Нет. История и наука утверждают иное. И вот вам факты.

Биологи показали: чтобы определить продолжительность жизни существа, надо время, за которое данное существо достигает зрелости, умножить на семь или на четырнадцать. Мы достигаем зрелости к 20—25 годам жизни, следовательно, продолжительность нашей жизни могла бы быть 280 лет.

Некоторые геронтологи считают, что человек может жить дольше. Доктор Кристоферсон из Лондонской больницы говорит: «Человек может прожить 300, 400 или даже 1000 лет, если организм обеспечивается всеми необходимыми для жизнедеятельности веществами (элементами)».

Мы думаем, что средняя продолжительность жизни может быть 180 лет. Очевидно, наш прогноз — наиболее умеренный.

В оранжерее Версальского дворца растет апельсиновое дерево, посаженное Элеонорой Кастильской. В Мексике есть кипарис, являющийся современником Кортеса. Баобабы живут 6 000 лет.

Некоторые виды рыб — мафусаилы, карп и щука — могут жить, если не неопределенно долго, то по крайней мере 300 лет. Для крокодилов, живущих в Африке, ничего не стоит прожить несколько сот лет. Кабаны могут жить до 300 лет; обезьяны, лебеди и попугаи подчас живут до 100 лет. Иногда черепахи живут несколько веков. Итак, само по себе органическое вещество, из которого состоит все живое, в сущности, может не изнашиваться.

Древние греки (пелазги) считали, что умереть в возрасте 70 лет — это почти умереть в колыбели. Платон, Ксепофон и Пифагор были одними из тех писателей, которые говорили, что пелазги жили по крайней мере 200 лет, до конца дней своих они сохраняли жизненные силы, а волосы их не седели.

Гален, великий медик, прожил 140 лет. Сократ умер в возрасте 106 лет (но если бы не был вынужден по приговору суда принять смертельную дозу цикуты, то прожил бы свое второе столетие), а Софокл прожил 130 лет. Плиний упоминает об одном музыканте, который в возрасте 150 лет выглядел не больше, чем на 50.

Акушерка, которая ухаживала за Марией Генриеттой, женой Чарльза I, прожила 103 года. В 1500 году в Йоркшире родился человек по имени Дженкинз, который прожил 170 лет. Томас Парр родился в 1588 году в Лондоне, где прожил до 152 лет. Известен рекорд супружеской жизни, которая длилась 147 лет. Муж умер в возрасте 173 лет, а супруга — на 184-м году. Им не хватило совсем немного, чтобы отпраздно-

вать «бриллиантовую» свадьбу. В возрасте 150 лет эти люди выглядели так, как если бы им было около 50.

Итак, цель ясна, и в наше время уже немало людей стремятся к ней, и их усилия не останутся тщетными. В СССР живет много людей, которым далеко за 100 лет. В иранской деревне Келюса живет человек по имени Сеид-Али, которому 195 лет. Он говорит, что женился в 1790 году, его старший сын умер молодым — 120 лет, но у Али еще живут четверо детей. Одному из сыновей 105 лет, другому — 90. Одной дочери его 110 лет, а самой младшей в семье — 80 лет. Сеид-Али сохраняет полную активность, не носит очков и не нуждается в них.

Миссис де Вер из Кентербери (Великобритания) в возрасте 103 лет готовила завтрак для своих детей, внуков и правнуков и вставала очень рано, чтобы привести в доме все в полный порядок. Среди людей, следующих по тропе долголетия, я видела женщину 75 лет по профессии преподаватель современных танцев. Она гибка, как девушка в 20 лет, и выглядит так, как будто ей лет 40. На ее лице нет морщин, у нее темные волосы и красивые собственные зубы.

Мисс Марион Джонз написала свою автобиографию, когда ей было 100 лет. Вскоре после этого ее соседи жаловались на шум в ее квартире, создаваемый гостями. Поэтому мисс Джонз перебралась на новую квартиру, в загородный Эдинбург (Шотландия), где бы она могла развлекаться, не мешая никому.

Однако мы привыкли к иной продолжительности жизни, поэтому более долгий срок кажется нам фантастическим. Весь темп нашей жизни настроен на более короткий срок. Отсюда и мнение, что 180 лет будут казаться нам бесконечностью. Но так ли это? Известно, что, когда мы стареем, время проходит быстрее. Вспомните ваше детство, когда месяц для вас длился столько, сколько сейчас длится год, и до бесконечности растягивался обычный учебный год. Пьер Леконт де Нуам говорит: «Молодые и старые, живущие в одном и том же пространстве, живут в разных мирах, где значение времени в корне отличное».

Кто не говорил себе: «Если бы я только имел время сделать то-то и то-то...»! Большинство из нас вынуждены оставить так много недоделанного. К этому времени, когда нам удается приобрести знание и опыт для того, чтобы творить и наслаждаться жизнью, она почти подходит к концу.

Гулиельмо Маркони, известный изобретатель, сказал: «Жизнь слишком коротка. Но, — прибавил он, — я думаю, что гигиена и биохимия научат человечество продлить ее далеко за 70 лет».

Вот мы и учимся. И именно об этом хотела я рассказать в этой книге.

Не удивительно, что многие люди говорят: «Я не желал бы жить 180 лет». Это потому, что они думают, будто продление жизни означает продление периода старости и ее страданий. Но вся суть продления жизни до 180 лет, как вы увидите из этой книги, заключается не в продлении старости, а молодости и здоровья. Научиться восстановить и удержать энергию и задор молодых лет, осознать, что все это принадлежит нам в любом возрасте.

Я старалась разыскать и довести до сведения все те пути, которые основаны на данных прошлой и настоящей науки и которые необходимы для достижения долголетия. И каждому из вас с точки зрения науки эта цель доступна. Я не могу омолодить вас, сделать вас счастливыми или энергичными. Кроме вас, этого не сможет сделать никто. Единственное, что может кто-либо сделать, так это указать, каким путем достичь этого. Видимо, у жизни как биологического процесса предел достаточно высок, а для приближения к нему действительно нет предела.

Довольно очевидно, что длительность нашей жизни, конечно, выходит далеко за пределы 70 лет. Однако в данный момент у нас нет нужды смотреть так далеко вперед. Я думаю, достаточно того, чтобы мы могли сказать старости «подожди». Уже и здесь — и вызов и победа. Разрешите мне еще раз повторить, что «питать мысль или разум» зачастую означает не только материальную пищу мозга — необходимые витамины, минеральные соли и другие питательные вещества. Разум нужно питать диетой конструктивных, положительных мыслей, которые обновляют и усиливают его. Все это так же необходимо для мысли, как и регулярное обеспечение тела едой.

Мы также должны помнить, что упражнения для мысли важны в той же мере, как и для тела. Заранее обдуманное развитие воображения, как было описано выше, является одним из способов упражнения мысли; тренировка умения сосредоточиваться, которое необходимо для успеха любого организованного умственного процесса, является еще одним способом упражнения мысли. И прежде всего лучший способ сохранения здравого мышления — это иметь какую-либо цель.

Конструктивная работа уже сама по себе является одним из самых мощных стимулов долголетия.

Самые счастливые люди — это те, кто стремится достичь какой-либо достойной цели. Здесь так же, как и в факторах, которые мы уже перечислили, есть дополнительная «необходимость». Нужно обязательно иметь в жизни нечто такое, что интересует вас, если вы хотите жить. Вы должны определить ваше стремление к чему-либо, каким бы оно ни было. Вы можете достичь этого, если вы поставите себе целью, что вы сделаете, и будете верить, что вы это сможете сделать. Вильям Джеймс, выдающийся американский психолог, сказал: «Наша уверенность при начале сомнительного дела—вот фактор, обеспечивающий благополучный исход начатого дела».

Может быть, в данный момент вы говорите себе, что вы не можете придумать

какую-либо цель, достаточно удовлетворительную для попытки прожить 180 лет. Не прислушивайтесь к себе. Если вы хотите прожить полную жизнь и зададитесь целью сделать это, то вы найдете, что идеи и благоприятные возможности развиваются естественно. Они всегда развиваются, если вы сами не закроете их, сказав: «Нет ничего такого, что бы я мог сделать» или «Я не могу сделать это в моем возрасте», «Я бы смог сделать это в мои молодые годы». Такие мысли опасны. Они подрезают наши крылья. Они уменьшают нашу энергию, лишают нас сил сделать то, что мы хотим сделать. И они неверны.

На самом деле существует мало такого, чего нельзя сделать, если мы используем все возможное для достижения цели и поверим в нашу возможность достичь этого. Какова бы ни была кажущаяся трудность, «преодолейте сердцем, остальное уладится само собой», как говорят тренеры атлетам, спортсменам, тренирующимся по прыжкам в высоту. Вы идете туда, куда ведет вас ваше сердце.

Единственной причиной, мешающей вам найти удовлетворительную цель, которую бы вы могли достигнуть в следующем столетии, явилась бы ваша мысль о том, что вы этого не сможете. Мы никогда не можем достичь какой-либо цели, не говоря уже о возрасте 180 лет, если мы будем видеть только препятствия и думать о невозможности сделать то, чего мы добиваемся. Есть люди, которые просто охотятся за препятствиями. Они во всем видят прежде всего барьеры. В отношении долголетия они, как все. Хотели бы прожить долго, но не верят, что это возможно вообще, и начинают почему-то говорить о «вредных» последствиях. Они предполагают, что мировая экономика пойдет вверх тормашками, если большинство из нас достигнет 180 лет. Однако общество всегда может приспосабливаться к меняющимся биологическим условиям.

Касаясь экономической стороны продления жизни, мы должны помнить, что люди, которых мы называем старыми, в состоянии вносить все больший и больший вклад в активную жизнь, их вклад означает увеличение людских ресурсов и благосостояния человечества.

Многие специалисты считают, что запасы питания вряд ли уменьшатся, если бы даже произошло значительное увеличение продолжительности жизни. Было подсчитано, что наша планета могла бы прокормить по крайней мере в три раза больше населения, чем в настоящее время.

Но вероятность увеличения населения за счет людей, продливших свою жизнь еще на сто лет, не будет ощутимой. Вероятнее всего, природа сама урегулирует эти вопросы так, как она вообще это делает со всем сущим. Возможно, рождаемость будет уменьшаться. Рождаемость колеблется; она является до некоторой степени барометром, регистрирующим человеческие нужды. Как известно, после войны она повышается, хотя люди и не говорят: «Мы должны иметь больше детей». Во времена развития промышленности, когда был большой спрос на людскую силу, нормальные семьи состояли из 16—17 человек.

Пусть не говорят, что увеличение числа населения является признаком зрелости расы. Скорее всего, как мы видели, это является предметом выгоды или гипнозом нации, например, когда Гитлер убеждал немцев размножаться.

И, наоборот, уменьшение числа населения не является признаком ослабления нации. Идеалом греков во времена их расцвета было: «Иметь меньше населения, но чтобы оно было совершенным».

И, наконец, нравится нам это или нет, период жизни зрелых людей везде постепенно возрастает. Мир очень близкого будущего будет миром со значительно бóльшим количеством старых людей, чем когда-либо было в истории человечества. Это означает, что мы будем жить в зрелом обществе. Подумайте в этот момент о последствиях — они открывают большие возможности.

Большинство мужчин и женщин, когда они становятся старше, начинают больше понимать людские проблемы и становятся более терпимыми. Кроме того, у них больше времени для изучения этих проблем. Возможно, наилучшее решение этих проблем достигается мудростью жизненного опыта, на которое, как говорят биологи, способен только зрелый мозг.

Как мы видим, мозг не должен стареть с возрастом. Примерно в возрасте 60 лет, который обычно считается возрастом умственной зрелости, в определенных клетках мозга откладывается пигмент. Полагают, что этот пигмент является симптомом старости, однако он не влияет на мозговую деятельность. Это скорее всего указывает на процесс зрелости мозга, что можно сравнить с покраснением кожицы яблока при созревании.

Жизненный опыт учит, что люди, достигшие зрелого возраста, которые обогатились знаниями жизни, будут иметь время для применения их как для себя, так и для блага других.

Более продолжительная жизнь будет также означать продолжительный период, в течение которого люди, овладевшие знаниями, могли бы вложить их в человеческий прогресс: Эйнштейны, Юнги, Дарвины, Маркони и Эммерсоны могли бы полностью расцветать вместо преждевременного увядания, как это происходит сейчас.

Я говорила, что наука утверждает, будто нет причин для того, чтобы мы не могли «заставить старость подождать»; я только упомянула о способности мозга функционировать почти неопределенно долгое время, не ослабляясь с возрастом. Согласно мнению ученых, нервные клетки по мере их изнашивания не восстанавливаются, и нет способа воскрешать их. В свете этого факта как же мы можем отказаться от старения? Совершенно верно, что нервные клетки не размножаются, хотя в течение их существования, как учит нас Богомолец, «они претерпевают постоянный процесс частичного самовосстановления и био-

химической адаптации их протоплазмы». Нервные клетки погибают одна за другой, но совершенно загадочным образом; так же как и пигментация клеток мозга не является помехой для клеток мозга, это отмирание клеток, очевидно, совершенно не мешает механизму нервной системы. Эта система может функционировать даже эффективнее в тот период, который теперь называют «старостью».

Это, возможно, еще один парадокс природы.

Таким образом, нет никаких препятствий для того, чтобы 180 лет жизни являлись нашим законным правом, даже если принимать во внимание постепенное отмирание нервных клеток. Мы имеем санкцию медицинского и научного мнения для того, чтобы вновь научиться склонять глагол «жить», для того, чтобы видеть новые возможности и новые достижения, которые ожидают нас при удлинении срока здоровья, молодости и жизни, а также счастья.

Но, я думаю, было бы невозможным научиться жить долго без усиливающейся старости и не учиться методам полноценной жизни, которые составляют счастье. Вторая весна — это время, чтобы влюбиться в жизнь полностью снова, с интересами, экспериментами, радостями, которые вернутся к нам, если мы не закроем им все пути, ведущие в наше сознание, и не впустим их туда. Нашим делом должно быть также исключение отрицательных мыслей, таких, как сомнение, страх, апатия и им подобные. Они входят в число главных препятствий для достижения нашего 180-летнего дня рождения.

Принципы, о которых я говорю в этой книге, действенные, их может применять любой. Я твердо и в полной мере верю в то, что вы и я имеем в себе все необходимое для испытания блаженного чувства более полной, более здоровой и более счастливой жизни и что мы можем применять их теперь, сейчас же, что мы будем продолжать жить и наслаждаться жизнью к нашему второму столетию.

ВОТ ГЛАВЫ, КОТОРЫЕ ВХОДЯТ В КНИГУ ДЖУСТИН ГЛАСС

Вы можете жить 180. Победа над распадом. Обзор программы. Пища — основной фактор. Питание для желез. Жиры могут сыграть роковую роль. Минералы и долгая юность. Чудеса витаминов. Рецепты омоложения. Вклад йогов. Вдох жизни. Релаксация и долгая жизнь. Пища для мозга.

Перевод с английского
В. ДАНИЕЛЯНА и Г. ДЕМИРЧОГЛЯНА.

НОВЫЕ КНИГИ

Древнерусское искусство. Художественная культура Москвы и прилежащих к ней княжеств. XIV—XVI вв. «Наука», 500 стр. 3 р. 38 к.

Творчество прославленных художников Андрея Рублева и Дионисия; памятники древнерусской живописи, открытые советскими реставраторами; взаимодействие каменной и деревянной архитектуры в русском зодчестве XVI века; золотое шитье XV столетия — эти и многие другие вопросы нашли отражение на страницах книги.

Рокуэлл КЕНТ. **Саламина.** «Мысль», 1970. Пер. с англ. Послесловие и примечания Н. Болотникова. 384 стр. 1 р. 34 к.

Выдающийся американский художник, общественный деятель, лауреат Международной Ленинской премии «За мир между народами» Рокуэлл Кент хорошо знаком советскому читателю. В издательстве «Мысль» в 1965 и 1969 годах вышли его первая и третья книги о Гренландии — «Курс N by E» и «Гренландский дневник».

«Саламина» — вторая книга этой серии. Книга увлекает красочными описаниями полярной природы, любовно очерченными портретами героев, непринужденностью повествования и тонким юмором. Перед мысленным взором встает величавая красота Гренландии, кипенная белизна ее льдов и глубокая чернота гор, мерцающая синева фьордов и яркая зелень долин — все, что запечатлено Кентом не только в книгах, но и на полотнах.

Б. ЛЬВОВ-АНОХИН. **Галина Уланова.** «Искусство», 278 стр. 1 р. 58 к.

Советский балет богат талантливыми балеринами. Но особое историческое значение Галины Сергеевны Улановой состоит в том, что она сумела показать те ценности классического балета, которые подвергались сомнению в эпоху острых дискуссий, театральных поисков и реформ 20-х годов.

Балерина вдохнула в классический балет новую жизнь, то, что казалось мертвым в своей условности, обрело содержание и поэзию, смысл и живую красоту. Многие страницы книги о Галине Улановой написаны под непосредственным впечатлением от спектаклей, сразу же после ее выступлений.

П. КАЗЬМИН. **С песней.** Страницы из дневника. «Советская Россия», 285 стр. 1 р. 37 к.

П. М. Казьмин, известный деятель советской художественной культуры, действительно прошел свою жизнь с песней. Тесное сотрудничество с выдающимся артистом М. Е. Пятницким, создателем народного хора, а затем руководство хором имени Пятницкого — все это выдвинуло серьезнейшие задачи пропаганды народного искусства. Почти сорок лет — с 1925 по 1964 год — П. М. Казьмин был неразрывно связан с хором имени Пятницкого. В своих воспоминаниях автор рассказывает о хоре имени Пятницкого, о развитии хора, о его людях, их творческих успехах. В основу книги положены дневниковые записи.

УДИВИТЕЛЬНАЯ АНТОЛОГИЯ



Посетители некрополя Александро-Невской лавры в Ленинграде неизменно обращают внимание на оригинальное надгробие, буквально со всех сторон исписанное эпитафиями и изречениями в стихах и прозе. Все они составляют маленькую, но тщательно подобранную антологию. Этот единственный в своем роде литературный памятник установлен на могиле известного издателя и книгопродавца Ивана Тимофеевича Лисенкова (1795—1881).

Первая часть открывается четверостишием известного стихотворения Г. Р. Державина «Река времен». Далее идут еще несколько эпитафий.

К гробам усопших приступая,
Сознай, сколь тщетна жизнь земная,
И твердо в жизнь иную верь.
Что смертный? Бренный злак в пустыне...
Я тем был прежде, что ты ныне.
Ты будешь тем, что я теперь.

Гробницы, гробы здесь на явке
Стоят, как книги в книжной лавке,
Число страниц их видно вам,
Заглавье каждой книги ясно,
А содержанье беспристрастно,
Подробно разберемся там.

Уходит человек из мира,
Как гость с приятельского пира.
Он утомился кутерьмой,
Бокал свой допил, кончил ужин—
Устал,— довольно; отдых нужен;
Пора отправиться домой.

Прохожий, бодрыми шагами
И я ходил здесь меж гробами,
Читая надписи вокруг,
Как ты мою теперь читаешь.
Намек ты этот понимаешь?
Прощай же! До свиданья, друг.

Вторую часть составляет собрание афоризмов «Золотые правила жизни».

- **Употреби труд.**
- **Храни мерность — богат будеши.**
- **Воздержие пий, мало ядь — здрав будеши.**
- **Делай благо, бегай злаго — спасен будеши.**
- **Всем добро, никому зло — то законное житье.**
- **Прямой труженик, страстями не обременен,**

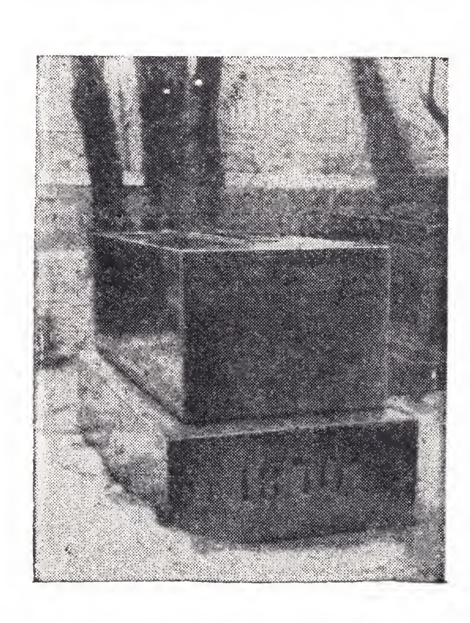
Он благ к себе и добр ко ближним,

С мудростию не страшится и пропастей.

Остальные надписи плохо сохранились и не поддаются точному прочтению. Как видим, мрачность темы искупается юмором и авторской иронией.

Лисенков родился в г. Сумы. В 1818 году он начал работать подручным в книжной лавке в Москве, затем несколько лет разъезжал с книгами по украинским ярмаркам и наконец обосновался в Петербурге, где открыл в 1836 году свою лавку. Лавка Лисенкова, помещавшаяся вначале в доме Пажеского корпуса на Садовой, а затем на верхней галерее Гостиного двора, была хорошо известна петербуржцам. «Нигде в Петербурге нельзя найти столько старых

Памятник издателю Лисенкову весь исписан изречениями в стихах и прозе.



книг и очень редких, как у И. Т. Лисенкова»,— писал современник. Особенно велик был у Лисенкова выбор пьес. Кроме того, он первый начал торговать книгами с автографами. Лисенков слыл оригиналом. Ходил всегда в цилиндре, отличался крайней невозмутимостью. Славился велеречивыми и своеобразно написанными объявлениями о своих изданиях. Всем посетителям в лавке Лисенков вел строгий учет и даже ставил отметки в зависимости от количества покупаемых ими книг. Любопытно, что «двоечниками» у него обыкновенно оказывались писатели. Это, однако, не мешало ему находиться с ними в большой дружбе. Первое время лавка Лисенкова представляла собой литературный клуб. Здесь постоянно бывали И. А. Крылов, Н. И. Гнедич, А. Ф. Воейков и др. Любил заходить сюда Пушкин, который обычно бегло просматривал новые книги для рецензирования в «Современнике». Последний раз он посетил Лисенкова за три дня до дуэли и имел здесь длинный и горячий разговор с литератором Борисом Федоровым, в результате которого оба, между прочим, выяснили, что являются членами одного отделения Академии наук, которое никогда не посещали. Лисенков присутствовал на квартире Пушкина при прощании с поэтом. У Лисенкова Пушкин чаще всего покупал книги, по большей части в кредит, так как постоянно нуждался в деньгах. Любопытно отметить, что в лавке Лисенкова долгое время хранилась не выкупленная Пушкиным шинель, заложенная им незадолго до дуэли. Именно Лисенков сыграл в свое время шутку с печально знаменитым Фаддеем Булгариным, продавая его портрет под видом портрета французского сыщика Видока, с которым его незадолго до того в одной из статей сравнил Пушкин. Вот что рассказывает об этом писатель В. Бурнашев: «Один из первых покупателей этого портрета... был Александр Сергеевич Пушкин, много, говорят, хохотавший в магазине этой проделке. Потом поэт наш со своей покупкой не одного, а чуть ли не пятка экземпляров, пошел по Невскому проспекту. На тротуаре он встретил нескольких приятелей, которых тотчас снабдил этой прелестью, а другим указал адрес Лисенкова, и в течение нескольких часов не было у Ивана Тимофеевича... отбоя от покупателей портрета Видока». Один экземпляр Пушкин собственноручно повесил в книжной лавке Сленина, строго запретив снимать его со стены. Кончилось все это тем, что оставшиеся портреты были изъяты жандармами, а Лисенкову было предписано заплатить известную сумму Булгарину «за бесчестие».

Книг Лисенков издавал сравнительно немного. Однако среди них были и примечательные. Так, он выпустил два издания «Илиады» в переводе Н. Гнедича (с которым был очень дружен), философские поэмы В. Соколовского, пьесы А. Шаховского. Украинец родом, Лисенков сыграл особую роль в издании книг своих земляков. Он выпустил двумя изданиями «Кобзарь» и «Гайдамаки» Т. Шевченко (который вообще завещал ему право издания своих произведений), произведения Г. Сковороды, Г. Квитки-Основьяненко, И. Котляревского, Г. Данилевского. Именно у Лисенкова Гоголь издал своего злополучного «Ганца Кюхельгартена», но неуспех этой книги так на него подействовал, что он уже никогда не хотел издаваться у Лисенкова, несмотря на его частые и выгодные предложения. Лисенков издавал также детские книги, азбуки, афиши, географические карты, прописи для чистописания и некоторые альманахи. Он не только издавал и продавал книги, но и систематически ссужал ими писателей для работы, в том числе и Н. А. Некрасова. Известен был Лисенков и своей благотворительностью. Он помогал нуждавшемуся семейству издателя Смирдина, щедро жертвовал в пользу литературного фонда и т. д. Лисенков прожил долгую жизнь и сам стал в конце концов как бы живой реликвией; торговал он буквально до последних дней.

Возникает вопрос: кто же написал вышеприведенные стихотворные эпитафии? Н. Свешников, автор воспоминаний о петербургских книгопродавцах, считает, что Лисенков сам «составил надписи». Неизвестный автор заметки о Лисенкове в «Вестнике литературы книжного издательства М. О. Вольфа» за 1912 год пишет: «При жизни он сам подыскал себе надгробные надписи. Великолепные надписи — умные, глубокие...» Сохранившаяся часть архива Лисенкова также не дает ключа к разгадке. Предположение о том, что Лисенков сам написал эти эпитафии, думается, должно быть отброшено. Противоречит этому их высокий литературный уровень, а, как известно по его воспоминаниям, написанным в конце жизни, и по письмам Лисенков всегда был полуграмотным человеком (что, впрочем, не мешало ему иметь литературный вкус, который он проявил в своей издательской деятельности). Эпитафии могли быть заказаны Лисенковым кому-либо из посещавших его профессиональных писателей. Думается, мы не ошибемся, если отнесем эти эпитафии к первой половине XIX века и более того — к «пушкинской плеяде».



Л. ЧЕРТКОВ.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

Раздел ведет М. ГАЙ-ГУЛИНА.

КУРТКА С КАПЮШОНОМ ДЛЯ РЕБЕНКА 5–6 ЛЕТ



Материал: 450 г синей и 30 г белой шерсти. Спицы 3 и 3,5 мм, замок «молния».

Плотность вязки: 24 петли в ширину и 35 рядов в высоту на спицах 3,5 мм равны 10 см.

Орнамент вышивается петельным швом синей шерстью на белых полосах.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите 90 петель синей шерстью на спицы 3 мм и провяжите 5 см резинкой 2×2. Перейдите на чулочную вязку спицами 3,5 мм.

С 27-го см начните выполнение линий реглана:

1-й ряд (лицевой) — 1 краевая, 3 лицевые, 2 петли провяжите вместе лицевой. Довяжите ряд до последних 6 петель, 1 петлю снимите, не провязывая, провяжите 1 лицевую и протяните через снятую петлю, 3 лицевые, 1 краевая.

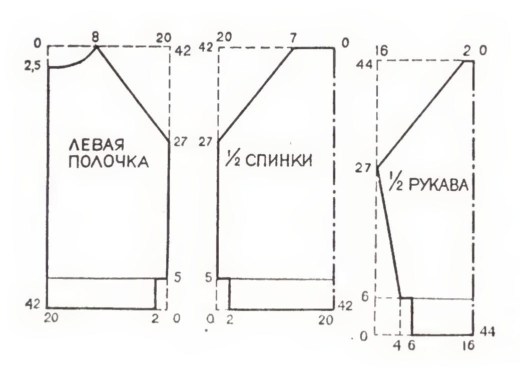
2-й ряд (изнаночный) — вяжите изнаночными петлями.

Эти два ряда повторите 29 раз. Затем закройте с обеих сторон по 1 петле и снимите оставшиеся 30 петель на запасную спицу.

Левая полочка. Наберите 50 петель синей шерстью на спицы 3 мм и провяжите 5 см резинкой 2×2. Перейдите на спицы 3,5 мм и провяжите чулочной вязкой 3 ряда синей и 14 рядов белой шерстью. Далее вяжите чулочной вязкой синей шерстью.

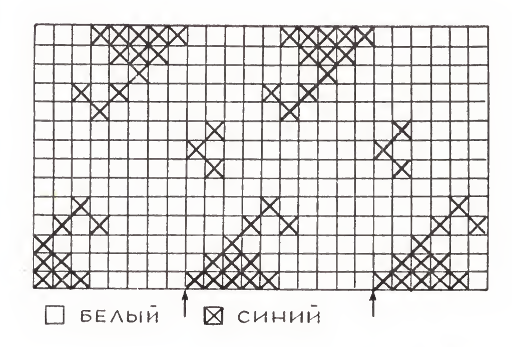
С 27-го см начните выполнение линии реглана, закрывая петли, как в начале лицевого ряда спинки (всего 28 раз).

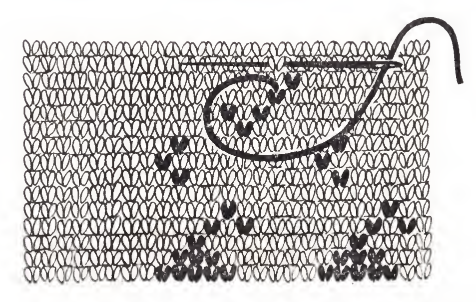
На 39,5 см снимите 19 петель на запасную спицу для горловины, затем закройте 3 раза по 1 петле через ряд.



Правую полочку вяжите в зеркальном отражении. Петли на линию реглана закрывайте, как в конце лицевого ряда спинки.

Рукава. Наберите 48 петель синей шерстью на спицы 3 мм и провяжите 6 см резинкой 2×2. Перейдите на чулочную вязку спицами 3,5 мм. Вяжите, прибавляя с обеих сторон 10 раз по 1 петле. Чередуйте прибавления 1 раз в каждом шестом и 1 раз в каждом восьмом ряду. С 27-го см начните выполнение линий реглана по описанию спинки. Затем закройте с обеих сторон по 1 петле и снимите оставшиеся 8 петель на запасную спицу.





Капюшон. Готовые детали слегка отпарьте с изнанки через мокрую ткань. Сшейте все швы, вставьте в проймы рукава. Спицами 3 мм наберите вокруг горловины 102 петли синей шерстью, включая петли, снятые на запасные спицы. Провяжите 3 см резинкой 2×2. Затем закройте с обеих сторон по 14 петель, чередуя 2 лицевые и 2 изнаночные петли. Оставшиеся 74 петли вяжите чулочной вязкой спицами 3,5 мм. Провязав 26 см, снимите все петли на 2 чулочные спицы.

Сборка куртки. Сложите капюшон вдвое и соедините петли обеих спиц петельным швом. Наберите на спицы 3,5 мм петли по краю капюшона. Провяжите чулочной вязкой 3 ряда синей и 14 рядов белой шерстью. Перейдите на спицы 3 мм и провяжите 2 см резинкой 2×2. Обе узкие стороны получившейся полосы соедините с резинкой горловины. На белых полосах капюшона и полочек выполните вышивку петельным швом синей шерстью по схеме.



ПУЛОВЕР ДЛЯ РЕБЕНКА 4—5 ЛЕТ

Материал: 200 г шерсти, спицы 2,5 и 3 мм, крючок 2,5 мм, замок «молния».

Образец вязки I.

1-й ряд: 2 петли скрестите налево (провяжите вторую петлю позади первой, как лицевую перевернутую, затем первую — лицевой), 2 лицевые, 2 петли скрестите налево.

2-й ряд: 2 петли скрестите направо (провяжите изнаночными сначала вторую, затем первую петлю), 2 изнаночные, 2 петли скрестите направо.

Повторяйте **1-й и 2-й ряд.**

Образец вязки II.

1-й ряд: 12 изнаночных.
2-й ряд: 12 лицевых.
3-й ряд: 5 изнаночных, 1 лицевая, 1 накид, 1 лицевая, 5 изнаночных.
4-й ряд: 5 лицевых, 1 изнаночная, 1 накид, следующий накид снимите на правую спицу, 1 изнаночная, 5 лицевых.
5-й ряд: 5 изнаночных, 1 лицевая, 1 накид, 2 следующих накида снимите на правую спицу, 1 лицевая, 5 изнаночных.
6-й ряд: 5 лицевых, 1 изнаночная, 3 накида провяжите вместе изнаночной, 1 изнаночная, 5 лицевых.
7-й ряд: 5 изнаночных, 3 лицевые, 5 изнаночных.
8-й ряд: вяжите по рисунку.
9-й ряд: 4 изнаночные, 1 лицевая, 1 накид, 1 петлю снимите на правую спицу, провяжите 2 лицевые и протяните через снятую петлю, 1 накид, 1 лицевая, 4 изнаночные.
10-й ряд: 4 лицевые, 1 изнаночная, 1 накид, следующий накид снимите на правую спицу, 2 изнаночные, 1 накид, следующий накид снимите на правую спицу, 1 изнаночная, 4 лицевые.
11-й ряд: 4 изнаночные, 1 лицевая, 1 накид, 2 следующих накида снимите на правую спицу, 2 лицевые, 1 накид, 2 следующих накида снимите на правую спицу, 1 лицевая, 4 изнаночные.
12-й ряд: 4 лицевые, 1 изнаночная, 3 накида провяжите вместе изнаночной, 2 изнаночные, 3 накида провяжите вместе изнаночной, 1 изнаночная, 4 лицевые.
13-й ряд: 5 изнаночных, 2 петли провяжите вместе лицевой, 1 накид, 2 петли провяжите вместе лицевой, 5 изнаночных.
С 14-го по 18-й ряд вяжите, как **с 4-го по 8-й ряд.**
19-й ряд: 5 изнаночных, 1 петлю снимите, не провязывая, провяжите 2 лицевые и протяните через снятую петлю, 5 изнаночных.
20-й и 22-й ряд: 12 лицевых.
21-й ряд: 12 изнаночных.

Рисунок повторяется **с 3-го по 22-й ряд.**

Плотность вязки: 27 петель в ширину и 39 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите 96 петель на спицы 2,5 мм и провяжите 4 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку спицами 3 мм. С 23-го см начните выполнение линий реглана. Для этого закройте с обеих сторон спинки по 2 петли, затем вяжите, убавляя петли следующим образом: 1 краевая, 1 лицевая, 2 петли провяжите вместе лицевой, довяжите ряд до последних 4 петель, 1 петлю снимите непровязанной, провяжите 1 лицевую и протяните через сня-

тую петлю, 1 лицевая, 1 краевая. По изнанке все петли вяжите изнаночными. Такие убавления петель повторите 31 раз через ряд.

На 31-м см разделите все петли ряда пополам (разрез для «молнии») и вяжите обе половины спинки отдельно. Оставшиеся с каждой стороны 15 петель снимите на запасную спицу.

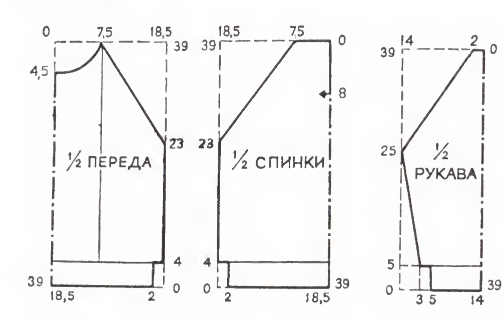
Перед. Наберите 100 петель на спицы 2, 5 мм и провяжите 4 см резинкой 1×1. Перейдите на спицы 3 мм, распределив петли в таком порядке:

лицевые ряды — 1 краевая, 32 лицевые, 2 петли скрестите налево, 12 петель по образцу Б, 6 петель по образцу А, 12 петель по образцу Б, 2 петли скрестите налево, 32 лицевые и 1 краевая;

изнаночные ряды — 1 краевая, 32 изнаночные, 2 петли скрестите направо, 12 петель по образцу Б, 6 петель по образцу А, 12 петель по образцу Б, 2 петли скрестите направо, 32 изнаночные и 1 краевая.

Петли на линию реглана убавляйте по описанию спинки (всего 31 раз).

На 34,5 см средние 8 петель снимите на запасную спицу для горловины. После этого вяжите каждую половину переда отдельно, закрывая с обеих сторон 1 раз по 4, 3 раза по 2 и 3 раза по 1 петле через ряд.



ДЕЛА ДОМАШНИЕ

Рукава. Наберите 46 петель на спицы 2,5 мм и провяжите 5 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку спицами 3 мм. В первом же ряду прибавьте 6 петель через равные промежутки. Далее вяжите, прибавляя с обеих сторон 11 раз по 1 петле в каждом шестом ряду. На 25-м см перейдите к выполнению линий реглана по описанию спинки. Оставшиеся петли снимите на запасную спицу.

Сборка пуловера. Готовые детали наколите на выкройку, накройте мокрой тканью и дайте просохнуть. Сшейте швы, вставьте в проймы рукава. Наберите на спицы 3 мм 84 петли по краю горловины, включая петли, снятые на запасные спицы. Вяжите, распределив петли так:

1-й ряд (изнаночный) — 1 краевая, 2 изнаночные, 2 петли скрестите направо, * 2 лицевые, 2 петли скрестите направо, 2 изнаночные, 2 петли скрестите направо. Повторяйте от *. В конце ряда — 2 лицевые, 2 петли скрестите направо, 2 изнаночные, 1 краевая.

2-й ряд (лицевой) — 1 краевая, 2 лицевые, 2 петли скрестите налево, * 2 изнаночные, 2 петли скрестите налево, 2 лицевые, 2 петли скрестите налево. Повторяйте от *. В конце ряда 2 изнаночные, 2 петли скрестите налево, 2 лицевые, 1 краевая.

Повторяйте **1-й и 2-й ряд,** следя за тем, чтобы 6 средних петель стойки совпадали с 6 средними петлями переда.

Провяжите 2 см. Перейдите на спицы 2,5 мм и провяжите еще 2 см. Затем перейдите на спицы 3 мм. Провяжите 2 см и свободно закройте петли. Перегните стойку наполовину внутрь и подшейте незаметным швом. Разрез на спинке обвяжите 1 рядом столбиков без накида.

НОВЫЕ КНИГИ

УРСУЛ А. **Информация и мышление.** М., «Знание», 1970. 9 коп.

ПЕРЕЛЬМАН Я. **Живая математика.** Математические рассказы и головоломки. Под редакцией и с дополнениями В. Г. БОЛТЯНСКОГО. Изд. 9, М., «Наука», 1970. 25 коп.

ХУРГИН Я. **Ну и что?** Разговоры математика с биологами и радистами, врачами и технологами, геологами и экономистами — людьми разных специальностей и интересов — о математике и ее связях с другими науками, о разных разностях, занимающих автора и его друзей. Изд. 2-е, М., «Молодая гвардия», 1970. 68 коп.

ПОПОВ А. **Лекарственные растения в народной медицине.** Киев, «Здоровье», 1970. 1 руб. 1 коп.

СКУРИДИН Г. **Космическая физика и космические аппараты.** М., «Знание», 1970. 12 коп.

Шахматные баталии. Сборник. Составитель И. КАН. М., Воениздат, 1970. 48 коп.

ГЕРШКОВИЧ А. **Поэтический театр Петефи.** М., «Наука», 1970. 1 руб. 28 коп.

МУЗА Е. **Адресаты лирики Пушкина.** М., «Советская Россия». 1970. 15 коп.

Гигиеническое поведение человека и здоровье. Выпуск 1. М., «Знание», 1970. 6 коп. Авторы: академик АМН СССР А. Д. АДО, академик АМН СССР Герой Социалистического Труда Н. С. МОЛЧАНОВ, доктор медицинских наук, профессор А. В. ЧАКЛИН и младший научный сотрудник А. Б. БОГОВА.

ЕРМАКОВА З. **На зарядку, малыши!** Утренняя гимнастика для детей дошкольного возраста. Минск, «Народная асвета», 1970. 9 коп.

Есть вещи, есть люди, про которых можно только сказать, что тот, кто их сам не видел, тот ясного понятия о них получить не может.

Мои воспомина

А. ЗИЛОТИ.

Когда я еще был учеником Николая Григорьевича Рубинштейна, он решил, что я по окончании курса в Московской консерватории поеду за границу, и поеду именно к Листу, которого он лично знал. В конце восьмидесятого года Н. Г. опасно заболел и должен был уехать лечиться в Париж. Я пошел к нему накануне его отъезда проститься; со мной пришел мой учитель и воспитатель Н. С. Зверев, у которого я жил все 8 лет моего пребывания в консерватории. Н. Г. Рубинштейн заставил меня играть фантазию «Норма» Листа. По странной случайности я оказался последним пианистом, которого он слушал. Я сыграл; не помню, было ли это хорошо или скверно, но помню, что Н. Г. как-то особенно тихо сидел, слушая меня. Когда я кончил, он, обращаясь к Звереву, сказал: «Вот из-за таких учеников мне и больно, что я не могу быть в консерватории и должен уехать».

Мне показалось, что у него были слезы на глазах. Обернувшись ко мне, он сказал: «Вот мы с тобой сейчас выпьем вина, чокнемся, и ты пойдешь домой».

Подали красного вина; налив мне и себе, Н. Г. говорит:

«Если я совсем не приеду (он как-то особенно подчеркнул слово «совсем» и как-то особенно тихо сказал всю фразу), то ты выучи «Пляску смерти» Листа и не смей ни у кого кончать, а держи прямо выпускной экзамен. Когда ты выучишь, можешь, если хочешь, сыграть С. И. Танееву, посоветоваться с ним, но никому другому не играй; а теперь давай выпьем. Ты нас видал, какие мы, вот и ты таким же будь; будь хоть пьяница, хоть беспутный, но главное — будь всегда порядочным человеком. Понял?»

«Понял, Николай Григорьевич»,— тихо ответил я, и как-то стало мне не то страшно, не то трогательно...

●

...До моего предполагаемого отъезда за границу (весною 1883 года) решено было воспользоваться тем, что Антон Рубинштейн в память своего брата согласился дирижировать в сезоне 1881/1882 года симфоническими концертами в Москве и предложил во время этих приездов заниматься со мною.

При свидании с Н. С. Зверевым Антон Рубинштейн поручил мне передать, что через шесть недель будет мой первый урок, и задал мне за это время выучить «Крейслериану» Шумана, Концерт Es-dur Бетховена, Сонату соч. 101 Бетховена и Сонату h-moll Шопена. А. Г. Рубинштейну было Н. Зверевым сообщено, что я все эти пиесы никогда раньше не играл; задать же учащемуся выучить в шесть недель столько новых и таких колоссальных пиес — это со стороны педагога довольно наивно. Я зубрил по 7—8 часов в день и действительно приготовил эти пиесы, но, разумеется, приготовил только «ноты».

Помню первый урок. Захватив с собой по приказанию А. Рубинштейна «Крейслериану» Шумана, я пришел к нему, думая, что никто на уроке не будет присутствовать. И вдруг оказывается, что в качестве публики (?!) сидит группа дам в шикарных туалетах! Я был очень поражен и испуган такой не подходящей для занятий обстановкой. Я совсем растерялся и имел вид человека, падающего в пропасть или приговоренного к смерти. Как подсудимый, опустился я на стул. А. Г. Рубинштейн сухо проговорил: «Играйте». Я начал играть и думаю: сыграю первый номер — он меня остановит, что-нибудь начнет показывать. Ничего подобного! А. Г. молчит и только нервно ерзает на стуле; то откачнется на-

ПИАНИСТ-ПРОСВЕТИТЕЛЬ

В 1903 году в Петербурге появились первые афиши о концертах симфонической и камерной музыки, получивших название «Концерты А. Зилоти». Организатором и дирижером их был замечательный русский музыкант, человек фантастической энергии Александр Ильич Зилоти.

Музыкальные взгляды Зилоти складывались в период, когда русское искусство уверенно завоевывало концертные залы Европы и Америки. Он воспринял музыкальные традиции своих гениальных наставников Н. Рубинштейна и Ф. Листа и продолжил их просветительскую миссию.

В «Концертах А. Зилоти» русская публика впервые услышала многие произведения Ф. Листа, Р. Вагнера, Н. А. Римского-Корсакова, А. К. Глазунова. Она познакомилась с творчеством К. Дебюсси, М. Равеля, А. Брукнера, Р. Штрауса, Я. Сибелиуса. В них постоянно звучала музыка Баха, Генделя, Вивальди, исполнялись сочинения С. Рахманинова, А. Скрябина, И. Стравинского, С. Прокофьева. К концертам привлекались лучшие инструменталисты, певцы, дирижеры.

Непримиримость к косности, артистическая принципиальность сочетались у Зилоти с необыкновенной душевной отзывчивостью. Со-

ния о Ф. Листе

право, то налево, то запустит пальцы в свою «гриву». Я инстинктивно почувствовал, что тут кроется какая-то моя погибель, но продолжаю играть с отчаянием в душе: все равно, мол, мне пропадать. Кончил. Тишина... Вдруг А. Г. строгим и сердитым голосом говорит: «Что это вы играли?» Я сижу и недоумеваю: что же он меня спрашивает? Неужели он этой пиесы не знает? Я молчу. Он повторяет свой вопрос, но уже более повышенным тоном. Я потихоньку называю пьесу.

— Это я знаю, а дальше что?

Я молчу.

— Что такое «Крейслериана»?

Тут я вспомнил про скрипача Крейслера, приятеля Шумана, и говорю:

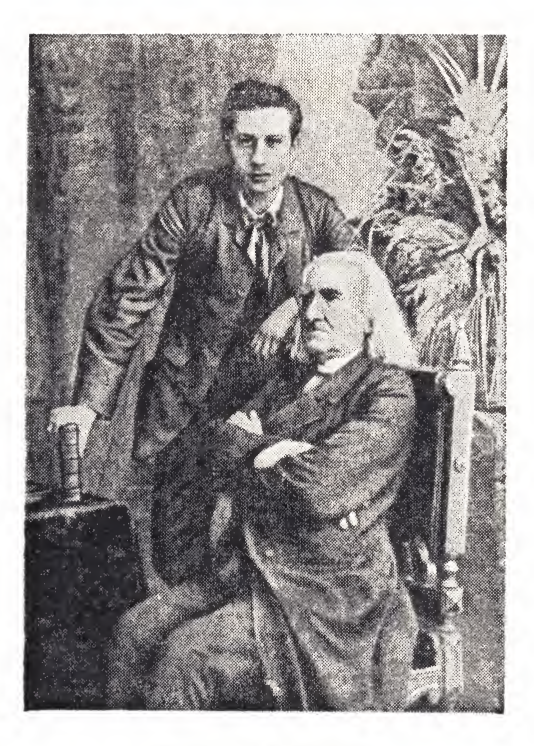
— Это Шуман написал в честь своего приятеля Крейслера...

— А отчего Шуман не написал «Рубинштейниану» или «Зилотиану»?

Тут я окончательно оторопел. А. Г. красивым жестом проводит рукой по волосам и говорит:

— Оттого, что Крейслер был человек удивительный, в нем были соединены и большая поэзия и громадный темперамент; и вот вы должны это играть так, чтобы это всем ясно было.

Он придвинулся к инструменту и заиграл... Играл он так, как, может быть, редко когда в своей жизни играл. Учиться тут нечему было, и я как пианист перед ним совсем не существовал или существовал где-нибудь в третьей комнате, в углу, в кучке мусора. Я помню, что впечатление у меня было такое: «Оставьте меня все в покое, я брошу заниматься музыкой!» Но, кроме сознания полной ничтожности, было и чувство какой-то обиды. Я невольно вспомнил уроки Николая Рубинштейна, который нам всегда так играл, чтобы мы все-таки не теряли из вида ближайшей точки к идеалу, то есть он соображался со способностями каждого данного ученика и играл настолько хорошо, чтобы этот ученик не терял надежды когда-нибудь достигнуть этой точки. Н. Г. Рубинштейн играл каждому ученику иначе, то есть чем лучше был ученик, тем он лучше играл, и наоборот.



Ф. Лист и А. Зилоти.

После этого урока последовали еще такие же уроки, от которых у меня до сих пор еще осталось впечатление какого-то тяжелого кошмара. Я чувствовал, что А. Рубинштейну было в высшей степени безразлично, как и что я играю. Конечно, ни о каком удовольствии ни ему, ни мне и речи быть не могло. Он, собственно, ничего мне не дал, а только играл эти вещи архи-

---

хранились свидетельства его помощи самым разным людям. В свое время он поддержал значительной денежной суммой С. Рахманинова, дав ему возможность спокойно сочинять и выйти из творческого кризиса.

Большая человеческая дружба связывала Зилоти с П. И. Чайковским. Высоко оценивая «большой виртуозный талант» и «жилку организаторства» Зилоти, Чайковский предсказывал ему «громаднейшее имя», советовал заняться концертной деятельностью: «...Тебе следует не сидеть на одном месте, а повсюду ездить и играть. Ты слишком много имеешь данных для блестящей виртуозной карьеры...» Зилоти был горячим поклонником и тонким интерпретатором творчества великого композитора, безотказным корректором многих его сочинений. «Милый Саша! За превосходную корректуру «Пиковой дамы» не знаю, как и благодарить тебя!.. Ты чудный корректор, и я обнимаю тебя за громадную услугу...» Для Чайковского Зилоти был человеком, на которого, по словам композитора, он всегда мог «опереться, как на гранитную скалу, и в счастье и в несчастье...»

В 1915 году Зилоти организовал Народные бесплатные концерты, горячо одобренные М. Горьким. Зилоти становится инициатором создания Русского музыкального фонда для оказания помощи нуждающимся музыкантам.

Сочувственно встретив Октябрьскую революцию, Зилоти в то время не понял глубины будущих социальных и культурных преобра-

гениально хорошо, и если он не убил во мне желания учиться, то это только благодаря моему счастливому характеру, давшему мне возможность смотреть на эти уроки как на временное несчастье. Помню, что и на Н. С. Зверева это производило такое же впечатление, так как он после каждого урока как-то странно со мной разговаривал, точно извинялся, что заставил меня учиться у такого педагога.

А. Г. Рубинштейн, как позднее я узнал, все-таки довольно одобрительно обо мне говорил: находил полезным, чтобы я уехал за границу и поучился у Листа. Тогда дирекция Московского отделения императорского Русского музыкального общества по просьбе Зверева и в память Н. Г. Рубинштейна решила послать меня на свой счет (у меня средств не было).

●

В сезоне 1882/1883 года концертами императорского Русского музыкального общества в Москве дирижировал М. Эрдмансдёрфер; жена его училась у Листа, и они предложили свезти меня к нему и представить. И вот в апреле 1883 года мы поехали в Лейпциг на музыкальное празднество Всеобщего германского музыкального союза, где должен был присутствовать Лист.

Я ни слова по-немецки не знал, не знал даже «комнатных» слов. Приехали мы прямо в Лейпциг, и там дня через три начался музыкальный праздник. В один из этих дней после обеда мне было назначено явиться к Марии Липсиус (La Mara), приятельнице Листа, писательнице, автору многих статей о нем. Там меня представили Листу. Он меня спросил (на французском языке), что я хочу ему сыграть. Я назвал «Пляску смерти». Как потом оказалось, это была одна из его любимых вещей. Я ему сыграл, и он мне сказал, что я делаю честь своему учителю, что эту вещь играли Бюлов и Николай Рубинштейн и что последний играл лучше всех; сказал, что он будет рад, если я буду жить в Веймаре и у него заниматься. Больше я его в Лейпциге не видел.

Через несколько дней музыкальный праздник кончился, и вместе с Эрдмансдёрферами я приехал в Веймар; остановились в гостинице. Эрдмансдёрферы вечером пошли к Листу с визитом, а я остался дома. На другое утро они уехали в Баварию, предварительно наняв мне комнату, в которую я должен был вечером переехать. Урок был назначен в четыре часа. После их отъезда, около одиннадцати часов утра, я почувствовал ужасный страх, оставшись один-одинешенек в чужой стране, не зная ни одного человека, ни слова не говоря по-немецки (я знал лишь французский язык). В час должен был быть за общим столом обед в гостинице, и у меня началось сжимание сердца: меня пугала мысль сидеть за столом между чужими людьми, говорящими на непонятном мне языке, которые, боже сохрани, вдруг со мной заговорят. Набравшись сил, я пошел вниз, сел на указанное место, но сел с таким чувством, как будто бы хотел сказать: сделайте вид, будто меня не видите и я для вас не существую.

Начался обед. После супа я начал чувствовать, что рыдания подступают к горлу. Мне хотелось быть «мужчиной» и досидеть до конца обеда; но, не кончив жаркого, я вскочил, как ужаленный, прибежал наверх в свою комнату, уткнулся лицом в подушку и не то что плакал, а прямо «белугой ревел» минут сорок подряд, без остановки. Во время этих сорока минут у меня созрел план в тот же вечер уехать в Россию. Выплакав все слезы, я написал две депеши: одну матери, другую Звереву,— что здесь жить не могу и сегодня вечером выезжаю в Россию. Приняв такое решение, я почувствовал облегчение и на всех стал смотреть, точно я как бы на станции сижу: вот, мол, мой поезд придет, и я уеду.

Уложив свои вещи (не для переезда на квартиру, а для отъезда в Россию), я взял с собою Балладу As-dur Шопена и отправился на урок к Листу. Когда я подходил к дому, где он жил, меня охватило чувство тоски, которое было во время обеда; я решил идти на урок, как на последнее испытание перед своим отъездом. Лист очень мило поздоровался. Было человек 25 учеников и учениц. Кто-то играл, не

зований в России. В 1919 году он выехал в Финляндию, а с 1922 года поселился в Нью-Йорке. Тоскуя о далекой родине, он всегда интересовался развитием советского искусства, помогал гастролям советских исполнителей, утверждал, что «новое советское поколение музыкантов далеко опередило наше».

Зилоти был в числе тех русских эмигрантов, которые восприняли нападение Гитлера на Советский Союз как вторжение врага в их незабытый родной дом. Один из чеков, переданных в ноябре 1941 года С. Рахманиновым генеральному консулу СССР в США, был подписан А. И. Зилоти — искренним и честным поборником русской музыкальной культуры.

«Воспоминания» Зилоти о Листе рассказывают о последних годах жизни великого венгерского композитора, необыкновенного музыканта, педагога, человека. В этот период Лист подолгу живет в Пеште, Веймаре, Риме.

Родина помнила, любила и всегда восторженно принимала своего великого сына. Концерты Листа в Пеште превращались в яркие национальные торжества. «Я весь ваш. Я принадлежу Венгрии, пока я жив...» — восклицал композитор, по странной прихоти судьбы не знавший родного языка.

В Веймаре композитор познал радость творчества и боль душевного опустошения. Здесь созданы наиболее крупные произведения Листа. Здесь же он столкнулся с враждебным

помню что. Потом Лист меня заставил. Я сел играть, сыграл два такта баллады. Лист меня останавливает: «Нет, вы на первой ноте не берите «сидячих ванн» — и показал, как я на *mi-бемоль* делаю большой акцент. Меня это замечание очень поразило, и я удивленно на него посмотрел. Лист довольно ядовито улыбнулся и говорит по-итальянски: «Si, signore, si, signore» *. Я стал дальше играть; он меня часто останавливал, сам играл некоторые места.

Я встал из-за рояля, и как будто меня кто-то заколдовал. Я смотрел на Листа и чувствовал, что во мне что-то такое меняется, точно что-то начинает расплываться, что-то теплое, хорошее начинает меня согревать. Когда урок кончился, мне не верилось, что два часа назад я укладывал свои вещи и собирался уезжать. Я вышел из дома Листа новым человеком, вышел с убеждением, что я останусь жить за границей, буду у него учиться. Всякое горестное чувство, чувство одиночества, незнания языка — все это, точно по волшебству, куда-то улетучилось. Я вдруг стал человеком, который знает, чего он хочет, знает, что есть кто-то такой, к кому он может всегда обратиться, есть какое-то солнце, какое-то тепло, около которого он может душой согреться...

В тот же вечер я переехал в свою комнату; с хозяевами говорил не знаю как, но мы поняли друг друга. Я сделался веймарцем.

Теперь я жалею, что тогда не записывал всего, ибо нет возможности объяснить уроки Листа, так же как и описать, что это была за личность. Есть вещи, есть люди, про которых можно только сказать, что тот, кто их сам не видел, тот ясного понятия о них получить не может. Вспоминаю, как мы, тридцать — сорок человек молодых, беззаботных, веселых, были какие-то малюсенькие, дрябл ые в сравнении с этим казавшимся от преклонных лет небольшого роста стариком. Он был каким-то солнцем, когда стоял среди нас; чувство было такое, что раз он с нами, нам весь мир ничто, и каждый раз от него мы уходили счастливые, радостные, с сияющими лицами и наши губы сами собой расплывались в восторженную улыбку...

Уроки происходили три раза в неделю, по вторникам, четвергам и субботам от 4 до 6 часов вечера. Приходить учиться мог всякий, кто хочет, не платя за это ни копейки. Лист помнил, что, будучи еще мальчиком, он хотел поступить в Парижскую консерваторию (где преподавание бесплатное), но Керубини, тогдашний директор консерватории, в приеме отказал, так как Лист был иностранец. Лист говорил, что этот отказ на него страшно подействовал; он дал себе клятву, что если он станет когда-нибудь большим музыкантом, то будет всех без различия даром учить. Почти что требованием со стороны Листа было то, чтобы ученики не делали никаких туалетов, то есть запрещалось приходить в сюртуках — нужно было быть просто в жакетах, а дамам — в самых простых костюмах. Как мне Лист потом объяснил, он это делал для того, чтобы тот, кто не мог тратить денег на туалеты, не чувствовал себя неловко по отношению к другим.

Того типа уроков, который мы можем себе представить, Лист не давал. Он обыкновенно либо сидел рядом с вами, либо стоял против вас, и все оттенки, которые хотел указать, он изображал на своем лице. Со мной он только первые два месяца занимался при всех; позднее, когда у меня бывала особенно крупная вещь, я приходил к нему утром играть с глазу на глаз. Я всегда вполне знал данную вещь, то есть знал все, что я желал выразить, и поэтому мог все время наблюдать лицо Листа; ту фразировку, которую я читал по выражению его лица, ни один человек в мире не мог показать. Если ученик понимал эти оттенки, тем лучше для ученика, не понимал, тем хуже для него. Лист мне говорил, что тем, кто его сразу не понимает, он ничего объяснить не может.

Никаких пиес Лист не задавал, всякий мог учить что ему вздумается. Приходя на урок, мы клали наши ноты на рояль, а Лист выбирал то, что ему хотелось слушать. Только две пиесы нельзя было ему играть: его 2-ю рапсодию, как слишком заигран-

* Да, синьор, да, синьор (ит.).

отношением к «самому главному делу» его жизни — его музыке. Консервативно настроенные круги, признавая Листа-исполнителя, не хотели принимать Листа-композитора. «Недавно в Лейпциге — о, к а к о й с т ы д! — молодой русский пианист, обладающий замечательным талантом, рискнул дать листовский концерт, и публика много ему аплодировала... Имя этого преступника — Зилоти...» — с горькой иронией писал семидесятидвухлетний Лист.

Личная жизнь музыканта оставалась неустроенной. Двадцать лет Лист пытался соединить свою судьбу с Каролиной Витгенштейн, своей подругой, помощницей и музой. Высокообразованная, одаренная, Каролина Витгенштейн создавала настоящую творческую атмосферу в их веймарском доме — на «вилле муз».

Каролина так и не смогла получить развод с первым мужем, приближенным Николая I.

Но жизненные беды не сломили Листа. Композитор не утратил неиссякаемой душевной щедрости, неистребимой потребности делать добро. Как к живительному роднику, тянутся к нему люди. Неутомимо продолжает он героический подвиг музыканта-просветителя. Юношеским задором и темпераментом дышит «величавая фигура старика с энергичным, выразительным лицом», борца за утверждение идеалов прекрасного, каким предстает Ф. Лист в воспоминаниях Зилоти.

Л. СЛАВЯНСКАЯ.

ную, и сонату «Quasi una fantasia» Бетховена, которую Лист в свое время неподражаемо исполнял. Не нравилось также Листу, если приносили играть Скерцо b-moll Шопена; он эту пиесу называл «гувернантским скерцо» и говорил, что ее надо играть тому, кто желает получить место гувернантки. Все другие вещи Шопена, особенно его прелюдии, он прямо с наслаждением слушал; требовал поэтичного, «несалонного» исполнения и возмущался, если мелкие пассажи исполнялись в скором темпе,— это он называл «консерваторским исполнением».

Лист считал Шопена единственным фортепианным поэтом и говорил, что каждая нотка Шопена есть «жемчужина, упавшая с неба». Лист рассказывал:

«Мы были с ним большие друзья; он был — и как музыкант и как человек — тонкая, хрупкая натура. Он меня как пианиста очень любил, но говорил, что некоторые вещи, как, например, Этюд f-moll, op. 25, он лучше меня играет. Я ему предложил пари: мы пригласим наших общих друзей, и в соседней комнате каждый из нас сыграет этот этюд; наши же гости — слушая, но не видя исполнителя — должны решить, кто из нас первым играл. Шопен принял пари. Собрались друзья; мы в соседней комнате сыграли этюд; сначала я, а потом Шопен. Когда мы вышли к приглашенным, то единогласно было установлено, что первым играл Шопен, а вторым я. Шопен не хотел сдаваться: «Ты это все-таки иначе, чем я, играешь...» Это я его познакомил с Жорж Занд. Когда она ему протянула руку и сказала обычные любезности, я видел, как что-то по лицу Шопена пробежало, точно какой-то зигзаг молнии... Мне почудилось, что я присутствую при чем-то роковом... Бедный Шопен! Его тонкая натура не выдержала... Позже, после всего, что потом произошло, после смерти Шопена, я как-то завтракал вдвоем с Жорж Занд; я ей сказал: «Вот из-за вас и Мюссе и мой Шопен погибли, а я, как видите, выдержал и, благодаря богу, до сих пор живу»...

Лист почти никогда не бранился; у него было одно любимое выражение «Gut» («Хорошо»). Но это «Gut» он иногда произносил с таким оттенком, что ничего обиднее нельзя было сказать. Из-за этой его манеры сложилось очень ошибочное мнение, будто Лист был фальшивый человек, то есть что он говорил только комплименты. Это могли утверждать лишь люди, которые мимолетно видели его раз в жизни. Более сильное раздражение по отношению к исполнителю выражалось у него фразой: «Я знаю полдюжины пианистов, которые так же играют, но знаю еще полдюжины, которые лучше вас это играют». Еще хуже было, если он говорил, что «это даже принцесса * лучше играет». Иногда он приходил в совершенно яростное настроение; за все мое трехлетнее пребывание у него я помню три-четыре таких случая. Тогда он ходил по комнате, и мне вспоминался Сальвини в роли Отелло, когда он в последнем акте «тигром» метался взад и вперед в спальне Дездемоны. Лист был тогда страшен; лицо его было действительно мефистофельское, и он прямо кричал: «Я с вас денег не беру, да и никакими деньгами нельзя заплатить за то, что вы приходите стирать здесь грязное белье! Я не прачка: идите в консерваторию — вам *там* место». Такое состояние длилось у него минут десять. Позднее, когда я стал к нему ближе, я в такие минуты сейчас же заговаривал с ним о постороннем, чтобы отвлечь его мысли.

Я уже говорил, что к нему мог всякий попасть в ученики, но он очень не любил, когда к нему являлись люди с рекомендательными письмами, хотя бы и от музыкантов, и уже прямо ненавидел, если эти письма исходили от коронованных особ: тогда он заранее настраивался против данного субъекта. Помню, на один из уроков пришел молодой человек, с иголочки одетый, в шикарном сюртуке. Лист, взглянув на костюм, поморщился и говорит: «Вы откуда?» «Я, Meister, хотел бы у вас заниматься и имею письмо от королевы голландской». Лист нахмурил брови, положил письмо, не читая, в боковой карман и сказал: «Вы поиграйте сначала, а потом мы посмотрим и письмо». Я уже заметил по лицу Листа, что он, так сказать, «закусил удила». Он заставил еще двух учеников играть и ходил все время нервный и раздраженный; наконец обратился с холодной усмешкой: «Итак, молодой человек, сыграйте что-нибудь». В этом голосе уже послышалось что-то зловещее. Как на беду, костюм молодого человека не соответствовал его исполнению: оно было милое, но довольно посредственное.

«Вот, вместо того, чтобы заручаться письмами от королев,— сказал с раздражением Лист,— было бы полезнее хорошенько заниматься. Да вообще вам у меня делать нечего, вы лучше ступайте к другому учителю или, еще лучше, в консерваторию... А вот это письмо возьмите: оно вам пригодится, мне же оно не нужно». Через минуту молодой человек исчез, и я его больше никогда не видел.

Для того, чтобы понять, как Лист мог иногда мило и вместе с тем зло сказать, приведу один пример. В Веймар приехал исполнять свое произведение композитор Ф. Вейнгартнер. Музыка была талантливая, но под сильным влиянием Листа, особенно его симфонии «Фауст». Лист и мы все присутствовали на этом исполнении. У нас был обычай в конце сезона, то есть в сентябре месяце, когда наши уроки за отъездом Листа в Рим прекращались, приносить ему его фотографию для надписи. Вейнгартнер принес ему для этой цели партитуру симфонии «Фауст». Случайно я был у Листа. Когда он стал писать Вейнгартнеру что-то довольно длинное, я отошел в другую сторону комнаты. Лист кончил свою надпись и показал композитору. Я увидел его просветлевшее лицо.

Проходя мимо меня, он предложил мне посмотреть, какую удивительную надпись он получил. Я пошел его провожать до передней и прочел надпись. Она гласила сле-

* Принцеса Елизавета, дочь великого герцога Веймарского, позднее герцогиня Мекленбургская.



Портрет Листа в юности.

дующее: «Господину Вейнгартнеру, который может сочинить нечто подобное еще лучше». Я посоветовал Вейнгартнеру не показывать никому надпись Листа. Милые с виду слова Листа могли при известных обстоятельствах заключать в себе так много сарказма.

Лист обыкновенно вставал в четыре часа утра, в шесть опять ложился; снова вставал в восемь часов, обедал в час; потом спал часа полтора; вечером ложился в одиннадцатом часу. Он очень любил сочинять именно рано утром; в прежние годы, как мне рассказывала его экономка, он в это время обыкновенно прочитывал критики на свои сочинения. Слово «критика» Лист произносил «кррритика» и всегда сердился, если кто-нибудь сообщал, что имел «хорошую критику». Тогда Лист говорил: «Если у вас хорошая «кррритика», то у вас должно быть и хорошее свидетельство из консерватории».

Однажды Лист остроумно выразился о том, что такое критик. Нас собралось трое: Фридгейм, одна дама (не помню, кто именно) и я. Лист хотел сыграть партию в вист, но Фридгейм отказался, говоря, что он играть не умеет и ничего не понимает. «Вот как, — сказал Лист, — значит, вы должны быть критиком!»

Вспоминаю также рассказанную мне Листом забавную историю о визите ранним утром двух англичанок:

«Раз как-то в половине шестого утра человек доложил мне, что две дамы желают меня видеть; я был очень в духе и сказал, чтобы их приняли, несмотря на такой ранний час. В комнату вошли две тонкие, высокие англичанки; у каждой было по Бедекеру в руках. Они мне сказали, что они проездом в Веймаре, через полчаса их поезд должен уйти и они не могли проехать мимо, не повидав «самого» Листа. Я поблагодарил за любезность. Они начали переглядываться и, видимо, хотели что-то мне сказать. «Что вам угодно?» — спросил я. «Ах, мистер Лист, нам очень бы хотелось, чтобы вы нам сыграли что-нибудь, услышать вас было бы величайшим счастьем». «С удовольствием. Что же вам сыграть?» Они переглянулись, и одна, более солидная, сказала: «Да что вы лучше всего умеете». Я засмеялся, но сел и сыграл хроматический этюд Мошелеса. Когда я кончил, они одобрительно покачали головами и в один голос сказали: «Хорошо, очень хорошо, вы *действительно* хорошо играете!» Мне этот визит начинал надоедать. Вдруг они вытаскивают толстый альбом и говорят: «Не будете ли добры написать ваше имя». Это мне совсем уже не понравилось; я отказал довольно сухо. Не знаю, что они подумали, но только они мне сказали: «Вы, кажется, нас неправильно поняли» (это была фраза, которую Лист никогда не мог выносить). Тогда я им закричал: «Я никогда ничего неправильно не понимаю; вот окно, а вот дверь — выбирайте любой путь!» Они молча встали и ушли, а я долго после их ухода смеялся».

Уже со второго или третьего урока я инстинктивно стал чувствовать, что Лист относится ко мне с симпатией. На уроках, во время своих хождений по комнате, он все чаще останавливался около меня; если кто хорошо играл, он бросал одобрительный взгляд в мою сторону и каждый раз, когда я уходил, особенно дружески со мной прощался. Прошло немного времени, и Лист стал меня спрашивать, не свободен ли я сегодня после урока и не хочу ли я остаться. Мне этого страшно хотелось, тем более, что А. Фридгейм и А. Рейзенауер, давнишние ученики Листа, у него бывали. Но при всем страстном желании остаться у меня было не менее сильное желание не навязываться ему. Я неизменно отвечал, что я занят и очень благодарен, а в глубине души я все мечтал, что авось он меня опять пригласит остаться. Так было несколько раз. Наконец это ему или надоело, или он просто сам понял мою деликатность, но в один прекрасный день во время урока он подходит ко мне и говорит: «А вы потом останетесь здесь у меня». Сказал это так, что я ничего возразить не смел. Я только наклонил голову и не мог скрыть той радости, которую эта фраза мне доставила.

Я живо помню то волнение, которое овладело мной при мысли, что вот скоро, сегодня же я буду в числе гостей Листа! Урок кончился, все ушли, я остался у Листа. Вскоре явились две дамы, из которых одна была та самая М. Липсиус, у которой я впервые увидел Листа, а другая — певица М. Брейденштейн. Лист меня представил: «Это не мой ученик, а Николая Рубинштейна; я его только доделываю». Мы сели играть в вист. Мне было очень

приятно, что я знал эту игру. Сел я за карточный стол с большим удовольствием, но тут же мне вдруг представилось, что ведь это я, Зилоти, сижу сейчас у Листа и буду с ним в карты играть! Я помню, что меня охватила та же нервная дрожь, какая бывает, когда выступаешь на эстраде. Начали играть; Лист пригласил себе партнером г-жу Липсиус, а я по левую руку от него играл с г-жей Брейденштейн. От волнения руки у меня дрожали и карты как-то плохо держались. На третьей или четвертой игре Лист назначает козырную масть; я по своим картам увидел, что он проиграет игру. «Meister, — выпалил я, — вы останетесь почти без взяток!» Увидев его лицо, я понял, что моя фраза была ему неприятна. Как впоследствии я узнал, Лист играл в карты только для отдыха (не на деньги) и любил выигрывать и ужасно не любил, чтобы его обыгрывали. Лист мне заметил довольно сухо: «Молодой человек, не волнуйтесь». Я начал жалеть, отчего это я и на сегодняшнее приглашение не ответил, что я занят. Все мое блаженное чувство исчезло. Воцарилась какая-то тишина, и мы стали молча доигрывать эту игру. У меня было желание: нельзя ли так сыграть, чтоб все-таки он выиграл; но мне показалось обидным так по-детски обращаться с Листом. Помню, как нехотя и с каким-то тяжелым чувством я каждый раз крыл его карты и брал взятки. Кончилась игра; теперь была очередь сдавать Листу. Он, мешая карты, оборачивается к своей соседке, моей vis-á-vis, и саркастическим голосом спрашивает:

— А вы не знаете историю про знаменитого дрезденского комика?

Та ответила отрицательно.

— А это очень мило! Знаете ли, он был большой артист, его страшно любили в Дрездене. Он поехал за границу на гастроли; когда он вернулся, его стали спрашивать: «Что ж, ты большой успех имел?» «Да, большой». «Много денег заработал?» «Много». «Ну, а ты выучился чему-нибудь?» «Нет, выучиться не выучился, но дерзости набрался».

Сказав это, Лист, вскользь кинувши взгляд на меня, засмеялся настоящим мефистофельским смехом... Помню, что я както придавил стул под собой в надежде, что авось через это движение провалюсь сквозь землю. На мне лица не было; я опустил глаза вниз и почувствовал, что Лист посмотрел на меня, и — как мне потом показалось, когда я взглянул на него, — у него было некоторое удовлетворение, что я понял, к кому это относится, и что действительно я чему-то научился. Этот случай навсегда остался у меня в памяти. Позднее, когда я, казалось, очень хорошо знал Листа, все-таки бывали моменты, что он что-нибудь с таким значением скажет, что я бывал в затруднении, понимать ли это буквально, или нет. В таких случаях я ему повторял: «Я ничему не выучился, а дерзости набрался». И при этой фразе все его «неясное» выражение моментально пропадало и он мило, дружески улыбался.

●

Живя в Веймаре летом, я стал довольно часто уезжать в Лейпциг, где ухаживал за сестрой одного из учеников Листа. Так как мне было тогда девятнадцать лет, то меня это ухаживание настолько занимало, что я перестал писать моей матери. Вследствие этого мать моя написала письмо Листу и просила сообщить ей, что я делаю. На одном из уроков Лист подходит ко мне и говорит: «Пойдите сюда, мне нужно с вами поговорить». Мы прошли в находившуюся рядом его спальню. Как сейчас помню эту строгую меблировку: постель, около нее на стене католическое распятие, металлический умывальник и два стула. Лист вдруг из того милого, которого я только что видел, сделался серьезным и говорит мне: «А скажите, пожалуйста, вы когда своей матери последний раз писали?» Я сразу вспомнил, что это было давно, и совершенно спокойно солгал ему, что я вчера написал, причем, конечно, решил в душе, что сегодня же вечером непременно напишу. Лист пристально посмотрел на меня (точно он понял, что я солгал) и сказал мне таким странным, новым для меня голосом, таким строгим и вместе с тем отеческим: «Вот что, мой милый, вы больше так не делайте, так как мать ваша мне написала, что она волнуется. Вы молоды и помните одно: вот мне семьдесят три года, я прожил жизнь, могу сказать, довольно счастливо, и все это благодаря только тому, что я был хороший сын своей матери. Помните это». Эта речь произвела на меня ошеломляющее впечатление. Вся эта обстановка, это отсутствие кого-либо в комнате и этот голос, который я слышал у Листа еще только один раз, незадолго до его смерти, все это вместе было одним из таких впечатлений, которые остаются неизгладимыми на всю жизнь.

●

В своей жизни я знавал многих музыкантов, личность которых производила обаятельное впечатление, но того впечатления, которое производил Лист, я ни от кого не получал. Когда вы с ним здоровались, вы сразу чувствовали, что это что-то небывалое, божественное, какой-то великий, всеобъемлющий дух! У него была особенная манера здороваться с дамами: он прижимал как-то левую руку к своей груди и кланялся с таким трогательным, рыцарским уважением, что вы, глядя со стороны, как бы замирали от восхищения. Когда я об этом рассказал жене К. Ю. Давыдова, то она посмеивалась надо мной и говорила, что это я таю от молодости лет. Случай привел, что после этого разговора К. Ю. Давыдов с женой приехал в Веймар (кажется, летом 1884 года). Они мне дали знать о своем приезде, я сообщил это Листу и незадолго до назначенного времени зашел за ними. Мне хотелось наблюдать, какое впечатление Лист произведет на г-жу Давыдову, и я ее предупредил, что, когда он с ней поздоровается, она будет сразу и совсем им покорена. Мы вошли. Лист приветствовал ее своей обычной манерой. Она тотчас обернулась ко мне и

Concert des Herrn Siloti, Pianist aus Moskau
mit der gütigen Mitwirkung der
Fräulein Schärnack, Hofopern Sängerin,
und der grossherzoglich Weimarischen Orchester
unter Leitung ihres Directors Herrn
Professor Müller Hartung
Programm —
(unter:) Sämtliche
Compositionen von Liszt

Заголовок для программы концерта Зилоти из произведений Листа. Написан А. Зилоти. Лейпциг. 1883 год.

говорит: «Вы правы, это что-то невероятное, я действительно ничего подобного не видывала». В тот же вечер Лист с Давыдовым сыграли Сонату Рубинштейна D-dur. Помню, мы, молодежь, слушая этих двух совместно играющих, уже тогда понимали, что это — историческое исполнение.

Лист довольно редко нам играл целые пиесы. Он обыкновенно садился и показывал какое-нибудь место, но и то только некоторым ученикам, так как из 30—40 человек, которые у него бывали на уроке, играли, собственно, человек 8—10, а остальные были большей частью разные англичанки и американки, которые только присутствовали на уроках. Это не мешало им потом говорить, что они любимые ученицы Листа (не любимых у него, очевидно, не было).

Я слышал в исполнении Листа «Фантазию» Шуберта в его обработке; партию оркестра играл посетивший его Клиндворт. Лист сыграл ее с начала до конца; это исполнение я очень хорошо запомнил и впоследствии старался играть по воспоминанию об этом исполнении. В мое время Лист только один раз играл публично; это было в Дрездене на одном благотворительном концерте, который давала Мария Гётце, певица и декламаторша; в этом концерте Лист сыграл две своих «Consolations» и фортепианную партию к своей мелодекламации «Ленора». Лист мне говорил, что он гордится тем, что он единственный пианист, который «вовремя кончил».

«Мне было сорок пять лет, когда я перестал концертировать. Все возмущались, говорили, что это рано, но я был осторожен; мне не хотелось услышать, что я поздно кончил, как многие теперь про А. Рубинштейна говорят. Мне было очень тяжело бросить эстраду, для этого решения нужно было иметь большую силу воли. Но, кончив концертировать, я все-таки играл в благотворительных концертах, которые уже никакой критике не подлежат».

Рассказать, как он играл, нет возможности. Я хотя и сам пианист, не могу ни показать, ни описать его игру. Тон у него был не скажу, чтоб очень большой, но когда он играл, то фортепианного звука не было. Он играл на том самом рояле, который мы, молодежь, разбивали нашей игрой,— инструмент совсем неровный; но когда он садился за этот разбитый инструмент, то это была такая игра, о которой никто, ее не слыхав, никогда не сможет иметь понятия.

Я громадный поклонник игры А. Рубинштейна и нахожу, что все мы, живущие теперь пианисты, только жалкие пигмеи в сравнении с ним. Я знал о том, что Рубинштейн говорил, что он как пианист против Листа ничего не стоит; Лист мне рассказывал, что в Вене после Исторического концерта А. Рубинштейна, на котором присутствовал Лист, чествовали Рубинштейна банкетом. Один из устроителей произнес первый тост в честь концертанта. Едва он только кончил, как Рубинштейн, все время нервно вздрагивавший, вскочил как ужаленный и вскричал: «Как можно пить за мое здоровье, как можно меня чествовать как пианиста, когда за столом сидит Лист? Все мы унтер-офицеры, а единственный генерал-фельдмаршал — это он». Я допускал, что это правда, но все же мечтал лично сравнить этих двух пианистов; вскоре мне представился к этому случай.

Антон Рубинштейн давал свое Историческое утро (для музыкантов) в лейпцигском Гевандхаузе. Я поехал послушать по совету и желанию Листа, который мне приказал после этого концерта вернуться в Вей-

мар и обо всем ему рассказать. Это было утро бетховенских сонат. Рубинштейн был в особенном ударе, и все сонаты были сыграны одна лучше другой. Особенно меня поразило исполнение «Лунной сонаты». Я прямо ошалел от такого исполнения. Через два часа я уже был у Листа, как раз к началу урока. Едва поздоровавшись, я под впечатлением этой небывалой игры сразу же, захлебываясь, рассказал Листу, что исполнение было удивительное, что подобного исполнения «Лунной сонаты» я не слыхал. Я говорил это с юношеским азартом и воодушевлением, и вдруг мне показалось, что Листа как будто передернуло. У меня мелькнула мысль, что я все же забыл, что говорю это человеку, который считался специалистом по исполнению именно этой сонаты. Лист на мое восторженное сообщение сказал мне спокойно: «Это хорошо, это приятно». Я почувствовал какую-то неловкость. Лист отошел от меня и начал смотреть, что ученики принесли играть. Увидев ноты «Лунной сонаты». он спросил, кто это играет; оказалось — молодая американка. Лист взглянул на эту молодую барышню и говорит: «Милое дитя, эту вещь нельзя мне приносить; я не позволяю играть ее потому, что это был мой конек в молодости; но так как «мы» сегодня в духе, то я вам ее сам сыграю». Сказав это, он посмотрел в мою сторону и, как мне показалось, остановил свой пристальный взгляд на мне, точно желая сказать: «Ну, слушай теперь». Он начал играть; я насторожился. Рубинштейн играл на чудном «Бехштейне» и в великолепном в акустическом отношении зале; Лист играл в маленькой комнате, пол которой был покрыт коврами, и в этом маленьком помещении находилось 35—40 человек; рояль был разбитый, неровный и расстроенный. Когда он сыграл одни только вступительные триоли, я почувствовал, будто меня в этой комнате уже нет; а когда через 4 акта началось *sol диез* в правой руке, то я совсем ничего больше не понимал. Это *sol диез* он, собственно, не выделял, но это был какой-то неведомый мне звук, который я теперь, через 27 лет, еще ясно слышу... Он сыграл всю первую часть, потом всю вторую; третью он только начал и сказал, что он слишком стар — не хватает физических сил, чтоб сыграть эту часть.

Когда он кончил играть, то я понял мнение Антона Рубинштейна, что он солдат, а Лист — генерал-фельдмаршал. После такого исполнения я **з а б ы л, ч т о с л ы ш а л д в а ч а с а н а з а д А. Р у б и н ш т е й н а! Р у б и н ш т е й н п о с л е л и с т о в с к о й и г р ы н е с у щ е с т в о в а л к а к п и а н и с т!** Это я говорю с полным сознанием того, что́ я говорю. Зная мое мнение об А. Рубинштейне, мои читатели получат хоть маленькое представление о том, что же представлял из себя Лист как пианист! Я бы сказал, что отношение между Листом и А. Рубинштейном такое же, как между Рубинштейном и всеми нами.

Кончив играть, Лист встал и подошел ко мне. У меня были слезы на глазах, я был вне себя и мог только сказать: «Meister, я ничего не понимаю, я ничего подобного никогда не слыхал». Он добродушно улыбнулся и сказал: «Да, мы все-таки играть еще умеем». Эту сонату я никогда не играл публично; мало того, я ее не слыхал больше, и если бывал в концертах, где ее исполняли, я уходил из зала: мне казалось, что ее слушать будет мне не только мучительно, но это будет какое-то оскорбление, какое-то загрязнение того впечатления, которое у меня осталось...

●

Отношение Листа ко мне как человеку и пианисту делалось все доверчивей и сердечней. Мое мнение о каком-нибудь человеке было для Листа безапелляционным приговором. Свою симпатию ко мне как пианисту он выражал оригинальной манерой. Лето 1885 года я жил из-за «Общества Листа» в Лейпциге и приезжал в Веймар только на урок или повидать Листа. Когда я входил в его комнату (если я приезжал к уроку), то Лист говорил: «А, сегодня мы наконец услышим настоящую фортепианную игру». Такая фраза, сказанная при товарищах, меня страшно конфузила. Я старался сесть куда-нибудь подальше, в уголок, чтобы не давать Листу повода ко мне обращаться; но это мне не всегда удавалось. Помню, что несколько раз, когда он играл кому-нибудь место из пьесы, он вдруг обращался ко мне и через всю толпу спрашивал: «А вы тоже это так исполняете?» Я, конечно, понимал, что этим вопросом он желал лишь оказать мне внимание. Но некоторые из моих товарищей принимали это за чистую монету, допуская мысль, что Лист как бы советуется со мной. Они объясняли симпатию Листа тем, что я был похож на его сына (Даниэль, умерший в возрасте двадцати лет, один из трех детей Листа и графини д'Агу и им усыновленных). Когда я в первый раз услышал об этом, мне невольно бросилось в глаза одно курьезное совпадение: у Листа и у меня родинки на лице были как раз на тех же местах. Я спросил Листа, действительно ли есть сходство между мною и его сыном; он мне ответил: «Да, вы очень похожи на Даниэля.— И, гладя меня по голове, прибавил с милой, кроткой улыбкой: — Но вы не беспокойтесь: я не только не имел удовольствия быть представленным вашей матери, но ни разу в жизни ее не видал!» Мы оба страшно смеялись.

Лист доверял мне как музыканту не только в настоящем, но и в будущем. Однажды я принес ему 14-ю рапсодию и предупредил его, что я осмелился сделать некоторые изменения и даже сокращения и хотел бы узнать его мнение. Когда я ему сыграл, он сказал: «Я не только согласен, но нахожу, что вы правы; поэтому я разрешаю вам раз навсегда — даже когда меня уже не будет в живых — делать изменения и сокращения, так как я знаю, что если вы найдете это нужным, значит, это не будет хуже. В таких случаях можете говорить, что я так хотел; я заранее подтверждаю все, что вы за меня подпишете, только,— прибавил он с улыбкой,— пожалуйста, не подписывайте за меня векселей».

Видел я Листа дирижирующим. Когда он ездил дирижировать или дирижировал в Веймаре, то местные дирижеры заблаговременно выучивали с оркестром эту вещь почти наизусть; во время дирижерства Листа они стояли где-нибудь поблизости, чтобы оказать помощь оркестру и хору в момент опасности. А такие «опасности» бывали на каждом шагу, так как Лист большую часть пиесы почти совсем не дирижировал. Наружный вид Листа на дирижерской эстраде был удивительно импозантный: его длинный, наглухо застегнутый сюртук аббата, его пышная грива белых волос, его одухотворенная фигура — все это имело вид чего-то неземного, чего-то не от мира сего; он казался не только гигантского роста, но как бы парящим над всеми нами, над всей залой... В руках у него не было палочки; пока шла музыка более или менее спокойная, он едва заметно отбивал (а часто и совсем не отбивал) такт. Когда же надо было сделать большое crescendo, он вдруг распластывал свои длинные руки, как орел свои крылья, и вы чувствовали вместе с исполнителями такой подъем, что вам хотелось привстать со своего места.

●

Мое чувство восхищенного поклонения Листу как человеку и музыканту искало себе деятельного выражения; мне, как поклоннику его музыки (каким я остался до сих пор), захотелось заняться пропагандой его сочинений именно в Лейпциге, где в то время его как композитора почти не знали. Осенью первого же года я решил дать концерт из его сочинений. Лист меня отговаривал тем, что это, во-первых, денег будет стоить, а во-вторых, такой программой я никому удовольствия не доставлю. Я все-таки решил так сделать и устроить сначала концерт в Веймаре, в музыкальной школе (как бы репетицию моего лейпцигского дебюта). Исполнял я Концерт A-dur, «Пляску смерти», сонату «Dante» и другие пиесы. В Лейпциге концерт состоялся, кажется, в октябре 1883 года, причем я самое лучшее место в зале оставил для Листа и обвил стул зеленью и цветами. Лист приехал на концерт с некоторыми ученицами и учениками. В прежнее время, когда его денежные дела были более блестящи, он не ездил иначе, как платя за всех, кто ехал вместе с ним. Каждый спутник, подходя к билетной кассе, встречал его лакея, который сообщал, что билеты уже взяты. Так же точно и в гостинице: все счета оказывались уплаченными. Мне это страшно нравилось, и я принял это к сведению. Когда Лист потребовал счет гостиницы, то оказалось, что его счет и счет его приглашенных были уже уплачены. Лист сразу смекнул, в чем дело, и сказал: «Да, с нами, русскими, нужно быть осторожнее, мы народ тонкий». Перед концертом я его предупредил, что для него приготовлено место в середине зала; он наотрез отказался сесть туда, говоря, что пойдет наверх, на хоры, чтобы издали быть свидетелем, как мне будут шикать за то, что я буду играть такие скверные произведения. Он все первое отделение сидел наверху. Увидав, что публика относится очень симпатично, он на второе отделение сошел вниз и сел на приготовленное ему место.

Характерная черта скромности Листа: я хотел назвать свой концерт или «Liszt-Feier», или «Liszt-Abend» *, но Лист абсолютно воспротивился этому, сам выписал мне заголовок для концерта и потребовал, чтобы только в конце программы было помещено: «Сочинения Ф. Листа».

Ограничиться этим концертом я, разумеется, не мог. Весной 1885 года у меня зародилась мысль основать Общество Листа в Веймаре. Я об этом сообщил Листу; он был поражен моим намерением и стал меня отговаривать. Когда я ушел от него, то через два часа получил его визитную карточку со следующими словами: «Лучший совет — в Веймаре держать себя пассивно и сдержанно. Итак, милый Зилоти, никакого Листовского общества не устраивать». Я отнюдь не хотел отказываться от своего намерения. Раз нельзя было в Веймаре, я сразу решил основать общество в Лейпциге и сообщил это Листу. Лист пришел в ужас: «Silotissimus (так меня Лист часто называл), не делайте этого, вы себе наживете врагов и ничего больше». Я ему сказал, что это дело решенное и что я счастлив буду, если меня станут бранить за то, что я буду его пропагандировать, и что это даст мне возможность на деле доказать ему мою любовь и мою преданность. Он улыбнулся и сказал: «С вами ничего не поделаешь; недаром я вас иногда называю Ростопчиным, который сжег Москву. Вам вообще на все наплевать».

Я прежде всего переговорил с моим товарищем и другом А. Фридгеймом, он, как ярый листианец, пришел в восторг от плана основать «Общество Листа» и всей душой помогал этому делу...

Ближайшей целью Листовского общества было устроить наилучшее исполнение его двух симфоний под управлением Никиша. Нужно было набрать средств на покрытие могущего быть убытка. Мы стали вербовать членов общества, стали устраивать камерные вечера. В сезоне 1885/1886 года мы дали давно желанный Листовский вечер в Городском театре. Главным номером программы была симфония «Фауст»; остальную программу не помню. Для лучшего ознакомления публики мы с Фридгеймом исполнили незадолго до концерта эту симфонию на двух фортепиано; вход был бесплатный для лиц, купивших билеты на оркестровый концерт. Никиш сделал пять репетиций к симфонии и исполнил ее гениально. Директор Городского театра г. Штегеман оказал нам большую любезность, нарочно назначив такие оперы, которые не требовали репетиций, дабы оркестр был свободен, так как мы наняли театр и оркестр не порепетиционно, а на целый концерт. Успех был колоссальный. Лист в концерте не присутствовал, так как он был

---

* «Празднество в честь Листа», или «Листовский вечер».

в отъезде (не помню где). Позднее мы дали еще второй концерт (исполнена была симфония «Данте»), но он состоялся уже после смерти Листа. Я был тогда так растроган гениальным исполнением Никиша, что после концерта подарил ему рукопись партитуры симфонии «Данте» как привет от умершего автора.

Я должен сказать, что наше Общество имело громадное значение для музыкальной жизни Лейпцига. Мы были той бомбой, которая пробудила музыкальную жизнь Лейпцига и которая, между прочим, подготовила почву для отставки К. Рейнеке и приглашения Никиша дирижером Гевандхауза. Все же я не могу поставить нам это в особую личную заслугу, так как в известный переходный момент жизнь сама приготовляет появление таких людей и создает нужную им обстановку.

●

Моя деятельность в Лейпциге была приятна Листу; он это высказывал в кругу своих знакомых и сообщил мне, что об этом писал княгине Витгенштейн.

Когда я уезжал концертировать в Антверпен и пришел проститься к Листу, он дал мне рекомендательное письмо к тамошнему директору музыкального общества. Он мне сказал, что давно уже перестал давать рекомендательные письма, так как часто ошибался, но что в данном случае он делает это в полной уверенности, что я оправдаю его доброе слово. Он вполне доверял мне и всегда за меня заступался; а моя скверная привычка немедленно высказывать свое возмущение приводила иногда к тому, что Листу жаловались на мою резкость. Помню, однажды в Лейпциге ко мне зашел К. Ридель, учредитель и теперь еще существующего «Хорового общества Ридель» («Riedel Ferein»), и оставил мне визитную карточку с сообщением, что ему нужно меня видеть по делу и что завтра между тремя и четырьмя часами он будет дома. Меня это так обозлило, что я ему сейчас же написал письмо, в котором объяснил, что я очень тронут, что он между тремя и четырьмя часами будет дома; но так как ему нужно меня видеть, то, по нашей русской этике вежливости, он должен был узнать, когда я буду дома, хотя я заранее уверен, что мое пребывание дома ему так же безразлично, как для меня — его. При следующем свидании Лист мне говорит: «Что это вы Риделю написали? Он мне жаловался на вас». Я ему рассказал, как было дело. Он улыбнулся и сказал: «Так и следует. Вообще с «нами» нужно быть осторожным, мы не первые попавшиеся».

Второй случай был с дирекцией Всеобщего германского музыкального союза, почетным президентом которого был Лист. Директора приглашали меня играть. Я теперь не помню, в чем, собственно, было дело, но помню, что письмо их было очень неделикатное, и я ответил им телеграммой в Карлсруэ, где был музыкальный праздник и где находился Лист. Телеграмма состояла, как сейчас помню, из пятидесяти пяти слов, причем я дирекцию хотя и в вежливых выражениях, но отщелкал вовсю. По возвращении Листа из Карлсруэ он при первом же свидании со мной начал хохотать: «Ну и депеша ваша! Ведь они ее прямо мне принесли и стали на вас жаловаться; я же им сказал, что вы правы, что так нельзя делать и вообще,— прибавил он,— продолжайте всегда в том же духе». По мере надобности я и теперь так делаю.

●

Вообще Лист старался, чтобы не только он, но и мы, молодые артисты, свято хранили независимость положения артиста. Лист меня учил этому наглядно. Помню, я давал концерт в Веймаре, на который хотел прийти великий герцог Веймарский. Лист обещался также быть. За три часа до начала концерта я получаю от адъютанта герцога извещение, что герцог к началу поспеть не может и просит меня задержать начало концерта. Мне это было «против шерсти», но из предосторожности я пошел справиться у Листа. Он сказал: «Глупости! Начинайте вовремя, так как нельзя быть невежливым против публики. Главная обязанность высоких особ и состоит именно в том, чтобы они были вполне воспитанны. Если герцог выедет на полчаса раньше, то от этого его «управление» не пострадает...»

Осенью 1884 года я сообщил Листу, что буду сниматься, чтобы послать свою фотографию в Россию. Он сказал, что снимется со мной и что такая группа останется мне «хорошим воспоминанием». Удивительно, как Лист во всем видел особый смысл: я хотел сняться так, чтобы Лист сидел на стуле, а я бы поместился на полу у его ног; но он ни за что этого не допустил, объясняя тем, что он старый, что он уже все сказал и ему можно сидеть, а я еще молод и вся моя жизнь впереди, поэтому я должен стоять, чтобы быть готовым идти вперед.

Часто ему жаловались, что такой-то выдает себя за действительного ученика его, тогда как это совсем неправда; Лист на это всегда пожимал плечами и посмеивался. Раз я пришел к нему утром; Лист собирался идти с визитом и стал бриться, а меня попросил тем временем почитать ему музыкальную газету. Там оказалось письмо Штокгаузена (известный преподаватель пения) о том, что он просит всех, к кому явится его якобы ученик, требовать удостоверение, что данное лицо у него действительно училось. Как только я кончил эту фразу, Лист сорвался со своего места (половина лица его была выбрита, половина намылена), начал бегать взад и вперед по комнате и кричать: «Что за лавочка! Мне вот тоже говорят, что я должен давать свидетельства моим ученикам. Я на эти советы плюю, так как знаю, что из ста моих учеников найдутся всегда трое, которые поддержат мою репутацию и сделают честь моему имени».

●

В первое же лето моего пребывания в Веймаре я поехал в Байрейт слушать «Парсифаля». Лист говорил мне, чтобы я «четырьмя ушами» слушал. В Байрейте я узнал от приезжих музыкантов много несимпатичного о личности Вагнера и его отношении, особенно в последние годы, к Листу. Эти рассказы имели результатом то, что я вернулся в Веймар в полном восхищении от музыки «Парсифаля», но в еще более полном негодовании на Вагнера как человека. По приезде домой я сейчас же пошел к Листу, и, когда я увидел эту удивительнейшую личность, все слышанное о Вагнере во мне как-то заклокотало. Поздоровавшись с Листом, я по своей привычке опять не сдержал своего возмущения и сказал: «Meister, музыка «Парсифаля» удивительна, но, простите меня, Вагнер вообще личность не особенная, а его отношение к вам было, собственно, вопиющее» *. Выпалив эту фразу, я прикусил — но уже поздно — язык и ждал, что сейчас мне страшно достанется: ведь рассказы могли оказаться неверными, а я назвал бранным словом человека, которого Лист боготворит. Лист же никогда не позволял, чтобы близких ему людей оскорбляли в его присутствии. Лист серьезно-серьезно посмотрел на меня и тихо сказал: «Тише, не нужно этого громко говорить...» Я инстинктивно понял, что в слышанных мною рассказах была большая доля правды, и сказал: «Хорошо, я вам про это ничего больше говорить не буду; но так как, по теории вероятности, я дольше проживу на свете, то, оставшись без вас, я об этом не буду молчать». Помню, что я с волнением ждал, что он мне ответит; но Лист мне ни слова не сказал, а только посмотрел на меня так спокойно, таким грустным взглядом, точно ему было тяжело, что он не может мне ничего возразить...

Интересно рассказывал Лист после визита Козимы Вагнер (летом 1884 года) о том, как он мирился с Вагнером.

«Я с Вагнером из-за истории его женитьбы на моей дочери ** долгое время был в ссоре, и мы поэтому не видались; на все просьбы Козимы с ним помириться я отвечал отказом. Но однажды в Веймаре я получаю из здешней гостиницы «Zum Elefanten» записку от Вагнера, где он сообщает, что приехал в Веймар с женой, пытается в последний раз просить меня с ним помириться и ждет меня к себе, так как не смеет сам прийти. Знаете, все, что я чувствовал к нему хорошего, во мне заговорило, и я решил пойти. Когда я пришел, Вагнер встретил меня речью, продолжавшейся минут двадцать. Слушателей, кроме меня и его жены, никого не было. Это была такая речь, которую я никогда не забуду; я растаял, все нехорошее забыл и... мы с ним кончили обедать около 6 часов утра, когда меня, почти без чувств от выпитого коньяка, привезли домой!»...

* Я употребил более резкое выражение.
** Это пока не может быть достоянием гласности.

После этого рассказа я понял, что поведение Вагнера должно было быть действительно возмутительным, если Лист, при своей безграничной доброте и снисходительности, мог в течение долгих лет не желать видаться с Вагнером, который был для него настоящим кумиром и на служение которому он самоотверженно отдал всего себя...

●

Лист относился к русской музыке не только с большой симпатией, но прямо с каким-то обожанием. Всякие ноты, присылаемые из России, немедленно им просматривались, и он всегда мне говорил: «Давайте скорее проиграем, тут, наверное, есть что-нибудь хорошее».

Исполнение вариаций на «Собачий вальс» * он называл «музыкальным пикником», и иногда после уроков он приглашал нас играть этот «пикник». Кто-нибудь из нас садился играть вариации, а сам он играл «тему» и смаковал каждую вариацию. Ужасно он любил поймать молодого, не знающего эти вещи музыканта на номере «Трезвон». Он тогда ехидно спрашивал, указывая на эти две с вида нетрудные страницы: «Вы можете это сыграть с листа?» При мне однажды ученик г. Розенталь, ставший впоследствии известным пианистом, ответил: «Разумеется!» Мы переглянулись с Листом и оба не могли сдержать улыбки. Лист сел сам за рояль и посадил г. Розенталя и меня. Начали играть; конечно, на второй строчке г. Розенталь спутался, и Лист долго смеялся, довольный своей шуткой.

В Веймаре я познакомился с А. К. Глазуновым и покойным А. П. Бородиным, предполагаемый приезд которых Лист ждал как нечто особенное для нашей веймарской жизни. Он при каждом удобном случае повторял, что Германия и Франция свое музыкальное слово уже сказали и что все новое может явиться только из России; он возмущался тем, что иностранцы играют главную роль в русской музыкальной жизни **, и говорил мне, что я обязан, когда буду действовать в России, выдвигать свое, русское.

●

Как вначале уже было сказано, я был отправлен за границу за счет дирекции Московского отделения музыкального общества на действительно царских условиях. Но такое мое житье продолжалось недолго. Дело в том, что Эрдмансдёрфер хотел, чтобы мое первое выступление в Москве после пребывания у Листа состоялось именно в

* Зилоти имеет в виду «Парафразы».— 24 вариации и 14 пьес для фортепиано, написанные Бородиным, Кюи, Лядовым и Римским-Корсаковым в 1878 году и посвященные «маленьким пианистам» (прим. ред.).
** Тогда симфоническими собраниями музыкального общества дирижировал в Москве М. Эрдмансдёрфер, в Петербурге — Г. Бюлов.

его бенефисном концерте. Успех же Эрдмансдёрфера (по-моему, незаслуженный) был для Н. Зверева как бы оскорблением памяти Николая Рубинштейна; поэтому Звереву не хотелось, чтобы ученик его и Н. Рубинштейна дебютировал под флагом Эрдмансдёрфера.

Н. Зверев заявил дирекции, что из-за одного концерта нельзя прерывать моего пребывания за границей, а мне написал, чтобы я не смел приезжать. Я сообщил это Эрдмансдёрферу, причем, разумеется, вину своего отказа свалил на Зверева. Но, как оказалось, Эрдмансдёрфер рассердился лично на меня и наговорил дирекции, что я каждый день пью шампанское, ничего не делаю и ложусь спать в пять часов утра (я никакого шампанского не пил и ложился спать в десять часов вечера). В один прекрасный день, весною 1884 года, я получил письмо от дирекции, что с этого дня она прекращает мне всякую высылку денег. Представьте себе человека, который тратил, сколько хотел, и должен был только аккуратно записывать расходы, и вдруг — ни копейки, и без всяких объяснений, почему и за что. Ведь уголовного преступника — и того выслушивают, а меня прямо оставили в чужой стране совсем без денег — и баста!

Несколько дней промучившись, я решил написать дирекции официальную просьбу дать мне взаймы триста рублей, так как я должен был что-нибудь предпринять, переехать на другую квартиру и вообще устроить свою жизнь иначе. На это получаю восхитительный ответ, что для т а к о г о ученика, как я, у дирекции Московского отделения и консерватории трехсот рублей не имеется! Я не знаю, как описать мое тогдашнее душевное состояние. Ведь в то время, когда дирекция т а к о м у ученику отказывала, я был, кроме С. И. Танеева (как мне помнится), единственным пианистом из учеников Московской консерватории за 20 лет ее существования, который вообще проявил какую-либо виртуозную деятельность за границей!

Я побежал к Листу и все ему рассказал; он назвал этот ответ позором и предложил мне денег взаймы, от чего я, конечно, отказался.

Несмотря на мое справедливое возмущение и на сочувствие Листа моему положению, я все же был «приперт к стене» и должен был выкарабкиваться. Обдумывая, какие шаги мне предпринять, я в одно совсем не прекрасное утро заметил, что в моем кошельке находится всего 50 пфеннигов. Я совсем растерялся, так как единственной вещью, годной для заклада, были золотые запонки, подаренные мне Николаем Рубинштейном за мою игру (мой первый публичный дебют) в симфоническом собрании в Москве в 1880 году вместо внезапно заболевшего пианиста Нейперта. А эти запонки были для меня, по моему чувству, как бы талисманом, и мне, склонному к суеверию, ни за что не хотелось с ними расставаться. Но оставаться с 50 пфеннигами было невозможно, и я понес закладывать запонки. Помню, когда я получил квитанцию и 18 марок денег, мне показалось, что у меня вырезали кусок живого мяса: меня лишили моих запонок! Поплелся я, как пришибленный, с опущенной головой, домой. Дома я нашел письмо из России с весьма неприятными известиями. Это совпадение подействовало на меня удручающе.

Я целый день ходил сам не свой. Мое нервное состояние так усилилось, что вечером я решился пойти к экономке Листа. Я ей с искренним убеждением рассказал, что отсутствие запонок Николая Рубинштейна мне приносит горе, и просил ее дать мне на короткое время 20 марок взаймы. Она очень смеялась над моим суеверием, но просьбу мою исполнила. На другое утро я радостный побежал выкупать запонки и душевно спокойный вернулся домой. Дома, как и накануне, нашел письмо, но с приятным известием: меня приглашали за 900 франков на 2 концерта в Бельгию! Признаюсь, что лишение запонок и обладание ими в связи с грустными и приятными известиями произвело на меня большое впечатление (с этими запонками я никогда больше не расставался), и я как-то успокоился за будущее...

Я решил попробовать обратиться к фабриканту Ю. Блютнеру, на роялях которого я уже играл. Я ему написал, что дирекция Московского отделения императорского Русского музыкального общества поставила меня в безвыходное положение, и просил его прислать мне 400 марок. Через два дня я получил письмо со вложением 200 марок и с советом быть бережливым. В ответ на это послание я, имея в кармане всего несколько марок, положил эти 200 в другой конверт и отправил их обратно Блютнеру, сообщив ему, что если я прошу 400 марок, то это значит 400, а не 200, а его совет быть бережливым возбудил во мне при данных обстоятельствах только смех. Сознаюсь, что это было дерзко и весьма непрактично. Результат, однако, был блестящий: через два дня я от него получил опять письмо, но уже с 400 марками.

Обо всей этой переписке я рассказал Листу, и когда он поехал в Лейпциг на первое представление оперы П. Корнелиуса «Багдадский цирюльник», то он лично от себя поблагодарил Блютнера за такое ко мне отношение. Я счастлив, что могу здесь упомянуть о Блютнере, которому я бесконечно обязан и бесконечно благодарен, так как он, узнав про поступок дирекции, решил меня поддержать, пока я сам не стану на ноги: он мне выдал в разные сроки 30 тысяч марок. Правда, что он никаких громких фраз не говорил, никакого неограниченного кредита мне не открывал, а просто, как человек отзывчивый, человек, веривший, что из меня может что-нибудь выйти, помог без каких-либо особых обязательств с моей стороны молодому, начинающему музыканту. За это я с благодарностью чту его память.

●

Дирекция не нашла ничего лучшего, как рассказать корреспонденту «Нового времени», что, получая от них деньги на пребывание за границей, я отказался приехать

участвовать в их (?) концерте; корреспондент в фельетоне из Москвы сообщил это и прибавил, что в печати неудобно употреблять то слово, каким называется такой мой поступок! Эта корреспонденция, в сущности, мне сослужила службу. Когда я позднее приехал в Петербург и пошел к К. Ю. Давыдову, он подробно меня расспросил о причинах такой корреспонденции; результатом моего объяснения было приглашение участвовать в симфоническом собрании под управлением Бюлова.

С именем Бюлова в моей памяти связывается и имя Таузига, как двух любимейших учеников Листа. Когда Лист о них говорил, то все лицо его сияло и звук его голоса был какой-то особенно задушевный; чувствовалось, что он их сильно и глубоко любил. На письменном столе Листа стояли только два портрета: княгини Витгенштейн и Бюлова; эти два портрета были с ним неразлучны и во время его путешествий. Бюлова Лист называл не иначе, как «милый Ганс». При мне Бюлов приезжал (кажется, летом 1884 года) в Веймар, и Лист уже за 3 дня до его приезда волновался и радовался повидать своего «милого Ганса». Лист говорил, что рыцарское благородство Бюлова служит идеалом для всякого артиста. Свою «Пляску смерти» Лист посвятил Бюлову в следующих выражениях: «Dem hochherzigen Progonen unserer Kunst» *. В этих словах колоссальное уважение к артисту и человеку, этими словами Лист как бы приподымает Бюлова ближе к своей недосягаемой высоте...

Таузига Лист любил не менее, чем Бюлова. Если кто-нибудь из нас приносил играть пиесу Таузига, Лист непременно ее прослушивал и при этом нам рассказывал, какой это был удивительный пианист. Он говорил, что для искусства было бы лучше, если бы вместо Таузига умерла дюжина теперешних пианистов. Лист любил рассказывать одну из шутливых проделок Таузига:

«После последнего концерта одного из музыкальных праздников Всеобщего германского музыкального союза предполагался банкет всех участвующих и почетных гостей. Мне бросилось в глаза, что Таузиг куда-то исчез до конца концерта. Придя на банкет, я заметил, что Таузиг держится в сторонке и находится в каком-то приподнятом настроении. Когда все расселись, то вместо разговорного шума наступила какая-то странная, неловкая тишина. Я сперва ничего понять не мог. Увидев ехидно смеющегося Таузига, я подозвал его к себе и спросил, в чем дело. Он мне признался, что нарочно ушел раньше из концерта и изменил распределение мест так, что лица, друг другу не симпатизирующие, оказались сидящими рядом».

●

Весною 1866 года Лист мне сообщил, что по просьбе своей любимейшей ученицы, Софьи Ментер (в то время профессор СПб. консерватории), он собирается поехать в Россию, но что он не может решить поездку, пока не получит собственноручного приглашения от императора Александра III или императрицы Марии Федоровны. Я удивился такому условию приезда. Лист мне тогда рассказал:

«Когда я концертировал в России, я был приглашен играть у Николая I; во время моей игры государь подозвал своего адъютанта и стал о чем-то с ним разговаривать. Я перестал играть; наступила тишина. Император подошел ко мне и спросил, отчего я бросил играть. Я ответил: «Когда ваше величество разговаривает, все должны молчать». Николай I с минуту на меня с недоумением посмотрел, потом вдруг нахмурил брови и сухо сказал: «Господин Лист, экипаж вас ждет». Я молча поклонился и вышел. Через полчаса в гостиницу ко мне явился полицмейстер и сказал, что через шесть часов я должен покинуть Петербург, что я и сделал. Вот поэтому-то я и могу вернуться в Петербург только по личному приглашению императора и должен ждать этого приглашения».

И действительно, Лист получил ожидаемое собственноручное письмо — его приглашали остановиться в Зимнем дворце. Лист назначил меня, по его собственному выражению, своим «обергофмаршалом»; я должен был ему докладывать о посетителях и самому решать, кого принимать. Предполагались мои концерты в Петербурге и в Москве в присутствии Листа, причем он обещал даже что-нибудь сыграть, говоря: «Это все-таки немного прибавит вам сбор, и, следовательно, ваши финансы, несмотря на московское Музыкальное общество, поправятся».

Всему этому не суждено было осуществиться. В июне Лист поехал гостить в Париж к своему приятелю, художнику Мункачи, и вернулся в Веймар совершенно больным. Вскоре после своего приезда он должен был ехать в Байрейт на Вагнеровские представления. За несколько часов до его отъезда я пришел к нему проститься. Он лежал на кушетке; у него был небольшой жар. Вид он имел почти здоровый, но выражение лица его было как бы «по ту сторону». Было около шести часов вечера; солнце садилось. В его кабинете была какая-то полутьма, и мы с ним стали разговаривать. Я убеждал его не ехать в Байрейт; он говорил, что должен ехать, что есть моменты, когда нельзя отказывать, что его отказ от поездки именно в Байрейт произведет неприятное впечатление. Как всегда перед расставанием, в разговорах происходили какие-то паузы...

Вдруг он сказал:

«Да, Silotissimus, я все понимаю, что вы для меня сделали. Я вам бесконечно благодарен за все, что вы для меня сделали. Когда я умру, то знайте, что я все понял, все почувствовал; я за все это вас благодарю и никогда вам этого не забуду». На меня это произвело ошеломляющее впечатление; меня душили слезы, я мог только шепотом просить: «Довольно, Meister, о какой благодарности, о каком моем деле вы говорите...» А он махал на меня рукой:

* Великодушному пропагандисту нашего искусства (нем.).

«Нет, нет, я знаю, что я говорю! Я вам опять повторяю: помните и знайте, что я все понял и никогда вам этого не забуду».

●

В тот же вечер Лист уехал в Байрейт. Я обещал ему приехать его навестить и когда получил известие, что его простуда не проходит, поехал к нему и провел с ним целый день. Он сидел больной в кресле, был рад меня видеть, точно родного человека увидал. Жил он в небольшом домике, против левого фасада виллы Вагнера. Вечером я уехал и обещал через неделю опять приехать.

Я и приехал через неделю, но... живым Листа уже не застал. Получив рано утром депешу о его смерти, я через полчаса выехал в Байрейт, куда приехал около девяти часов вечера. Я не могу и не умею описать того, что я почувствовал, когда я проходил мимо ограды дома Вагнера и завернул направо в переулок, где жил Лист. Были сумерки. Вдруг я услышал жалобный вой собаки. Оказалось, что собака Вагнера, которая после его похорон легла у его могилы и с тех пор ни разу ни на кого не лаяла, ни разу не двинулась с места,— эта собака, в ту минуту, когда Лист умер, вдруг завыла! Когда я услышал этот вой, все внутри меня задрожало. Не помню, как дошел я до дома, вошел в его комнату и увидел его мертвым... Тут уже были кое-кто из учеников Листа, и мы решили нести почетный караул у его тела.

Через три дня были похороны. Накануне похорон зять Козимы Вагнер заявил мне, что его теща сделала распоряжение, что около гроба пойдут: она с детьми, потом артисты Байрейтского театра, а затем мы, ученики. Я сказал ему, чтобы он передал Козиме Вагнер, что она может распоряжаться, как ей угодно, но что я и мои товарищи — мы пойдем у самого гроба, так как мы душою ближе к Листу, чем все байрейтские жители. Зять мне возразил, что распоряжение уже сделано. Я сказал, что своего намерения не изменю, а если г-же Вагнер это не нравится, то она может поручить полиции нас вообще прогнать с похорон. Очевидно, я это очень убедительно сказал, так как все было так, как я хотел, то есть мы шли все время у самого гроба. Эта попытка — хотя, разумеется, без какой-либо преднамеренности — поставить нас на третье место от гроба произвела на нас тяжелое впечатление; а когда г-жа Вагнер прислала нам всем места на следующие два представления «Тристана», мы с нашим молодым темпераментом устроили маленькую «демонстрацию»: свои билеты никому не отдали, сами на свои места не сели, а во время антракта демонстративно ходили между публикой. Это было, может быть, и глупо, но по крайней мере было молодо и искренне.

●

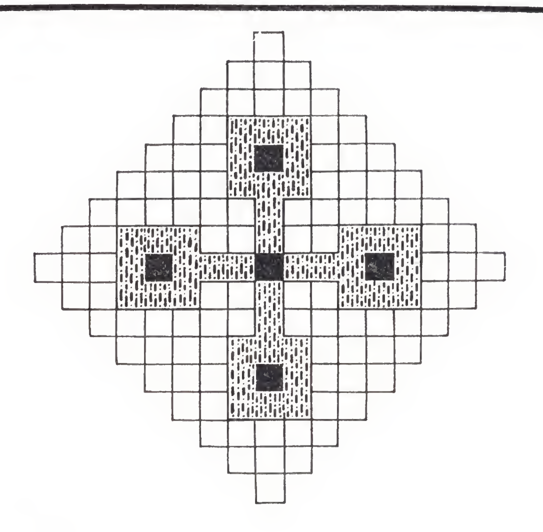
После смерти Листа мы все разбрелись по белу свету. Но эта небывалая личность и с того мира держит нас под своим обаянием. А. Фридгейм, пятнадцать лет меня не видавший и не писавший мне ни строки, на шестнадцатый год прислал открытку, которая начиналась: «Да здравствует наш Старик и наша дружба». Когда я увиделся через 25 лет с Ф. Моттлем, мы должны были признаться, что когда мы с ним разговариваем или друг друга слушаем, то нам кажется, что между нами стоит «Старик»; что мы за все эти 25 лет всегда вспоминали и думали: а что бы сказал наш «Старик», как бы он посоветовал поступить? И это влияние, это присутствие нашего Листа сказывается даже и в музыкальном смысле, то есть мы как-то одинаково «подходим к музыке», как и наш Лист.

Очевидно, и наши последние хорошие воспоминания перед смертью будут о Листе. Только теперь, на склоне лет, мы поняли, кого мы видели, кого мы имели, кто был и остался на всю жизнь нашей путеводной звездой. Я себе сам завидую, что был свидетелем такой эпохи, и до самого моего последнего вздоха буду благодарить судьбу за то, что она дала мне счастье видеть, знать и слышать такого великого человека...

● **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ**

КВАДРАТЫ

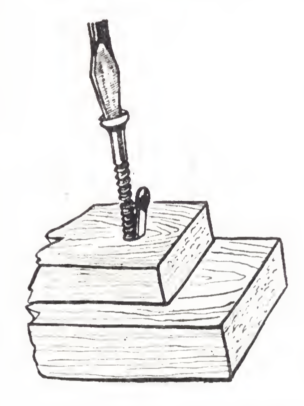
В клетки данной фигуры впишите числа от 1 до 100 таким образом, чтобы сумма чисел в клетках каждого из 17 горизонтальных и 17 вертикальных рядов равнялась квадрату какого-либо числа.



Л. АБЕРМАН.

Москва.

Маленькие хитрости

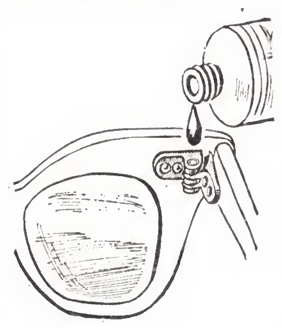


Если ШУРУП, соединяющий детали, ослаб и при завинчивании прокручивается, его МОЖНО УКРЕПИТЬ, предварительно ВСТАВИВ В ГНЕЗДО СПИЧКУ (или несколько спичек).

И. КОПЖАНОВ.

Совхоз Джетысу, Алма - Атинской обл.

Не разбирая шарнира В ОПРАВЕ ОЧКОВ, СМАЖЬТЕ ШЛЯПКУ И КОНЧИК ВИНТА СИНТЕТИЧЕСКИМ КЛЕЕМ, и винт не будет самопроизвольно вывинчиваться.



М. ЧИРКОВ.

г. Можайск.

Бутылочка с машинным или другим маслом, которая имеется в каждой домашней мастерской, обычно снаружи покрывается потеками масла, пачкая руки и стол. НАСАДИТЕ НА ГОРЛЫШКО БУТЫЛКИ КУСОЧЕК ПЕНОПЛАСТА (или картона), и вы избавитесь от этой неприятности.

А. СЕЛЕЗНЕВА.

г. Горький.



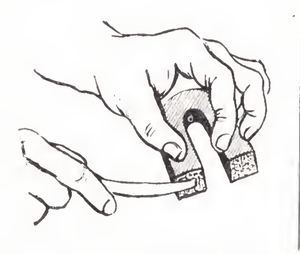
ВЕТВИ ВЬЮЩИХСЯ домашних РАСТЕНИЙ можно ПОДВЕСИТЬ к стене, пользуясь ЛИПКОЙ ЛЕНТОЙ.

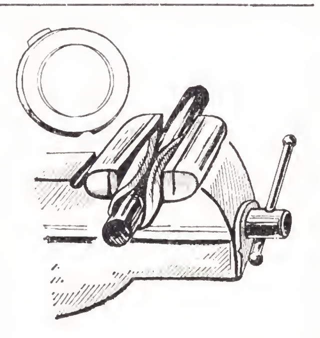


А. СЕЛЕЗНЕВА.

г. Горький.

ОЧИСТИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ МАГНИТА ОТ ПРИСТАВШИХ СТАЛЬНЫХ ОПИЛОК кистью не удается. Легко это сделать С ПОМОЩЬЮ ЛИПКОЙ ЛЕНТЫ, которая снимет с магнита не только опилки, но и металлическую пыль.





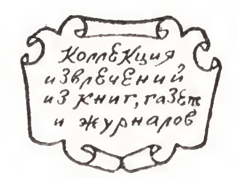
ЗАЖИМАЯ В ТИСКИ МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ДЕТАЛЬ С ХРОМИРОВАННОЙ ИЛИ ПОЛИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ, ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ в качестве прокладки ПЛАСТМАССОВОЙ КРЫШКОЙ для стеклянных банок, которая предохранит деталь от повреждений.

Кольца занавесей, скользящие по деревянному карнизу, часто застревают, и, чтобы сдвинуть их с места, приходится вставать на стул или пользоваться специальной палкой с крючком на конце. Этого можно избежать, если очищенный от пыли КАРНИЗ СЛЕГКА ПРОТЕРЕТЬ ТРЯПКОЙ, СМОЧЕННОЙ МАШИННЫМ МАСЛОМ.

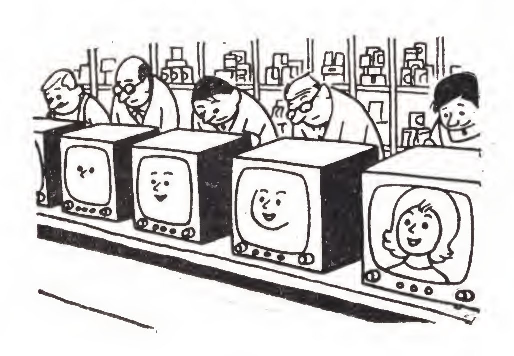
М. БЕРГЕЛЬСОН.

г. Москва.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



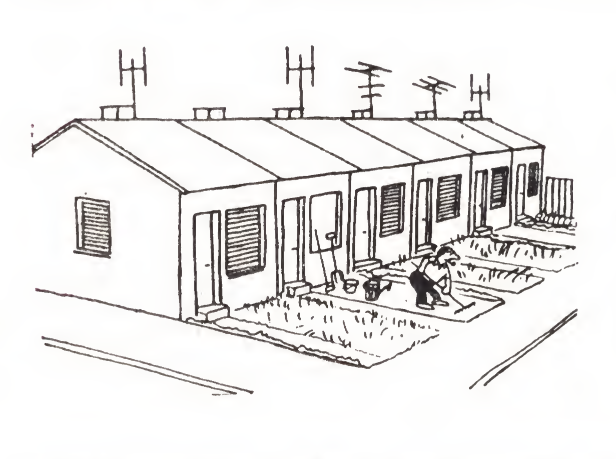
О телевидении

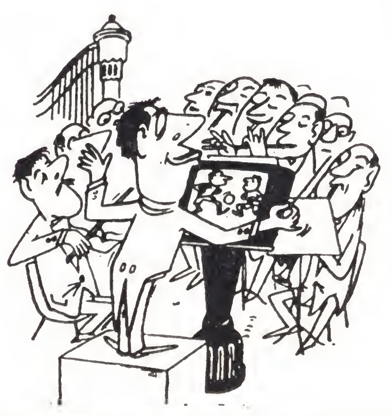












● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

ПИТОМНИК ШИМПАНЗЕ

Арман ДЕНИЗ.



Рисунок шимпанзе из книги Яна Соколовского (Польша) «Животные из моего альбома».

Шимпанзе меня пленили еще с тех времен, когда я мальчишкой без спроса убегал в Антверпенский зоопарк, чтобы поглазеть на обезьян. Меня всегда поражало в них сходство с людьми. Наблюдая за человекообразными обезьянами, я получал такое же удовольствие, как если бы следил за поведением людей, совершенно не сдерживаемых всякого рода условностями. К тому же на меня сильное впечатление производили американские исследования в области психических заболеваний и иммунологии, которые проводились с использованием шимпанзе.

Прибытие в гавань Нью-Йорка корабля с двадцатью пятью шимпанзе из Сьерра-Леоне навело меня на мысль о создании крупной исследовательской станции человекообразных обезьян, где можно было бы наладить хороший уход за ними и где каждую особенность их поведения можно было бы изучать в идеальных условиях.

Вскоре я набрал достаточно денег, чтобы закупить всю партию шимпанзе и десять акров земли вдоль Федерального шоссе № 1, в нескольких милях к северу от Майами.

Вот тогда и началась работа. У нас были шимпанзе, но почти ничем другим мы не располагали. Все лето мы трудились изо всех сил, сооружая клетки, ограду, и приводили участок в приличный вид. Очень быстро я обнаружил, что двадцать пять шимпанзе причиняют хлопот неизмеримо больше, чем двадцать пять самых капризных и взбалмошных людей.

Первоначально я намеревался предоставить обезьянам как можно больше свободы. Однако вскоре стало ясно, что столь благое намерение трудно совместить с решением пускать в питомник посетителей, взимая плату по доллару за вход. Впрочем, я всегда сомневался в том, что эти два желания можно до конца примирить друг с другом.

Главная задача состояла не столько в том, чтобы оградить посетителей от шимпанзе, сколько в том, чтобы защитить шимпанзе от посетителей. Единственно надежный способ решить эту проблему — прибегнуть к клеткам. Но они должны быть достаточно большими, чтобы выглядеть прилично, и в них надо селить по нескольку обезьян, а шимпанзе это крайне не нравится. Они возражают не против клеток. Если вы подберете пару шимпанзе, которые поладили между собой, они будут совершенно счастливы даже в тесной клетке. Но стоит только запустить в одну клетку трех шимпанзе или больше, начнутся осложнения. Почти немедленно одна из обезьян присваивает себе полномочия тирана, а другая становится козлом отпущения для всей группы. И это гонение продолжается, пока обезьяны живут вместе. Нередко возникают драки. Животные становятся угрюмыми, выглядят несчастными, а слабейшая из обезьян в конце концов перестает есть и может умереть голодной смертью.

Вот почему меня не очень привлекали клетки. В конце концов я избрал свою собственную систему содержания моих четырехруких пленников. Мы устанавливали под открытым небом длинные, крепко сколоченные помосты, каждый предоставлялся в пользование двум шимпанзе, которые, как мы знали, дружат друг с другом. Днем на шимпанзе надевались ошейники с длинной, тонкой цепочкой. Они были закреплены так, чтобы обезьяны могли встречаться и играть на середине помоста. При желании

каждое животное могло удалиться на свой край и быть совершенно недосягаемым.

Как только научная станция была организована, число шимпанзе начало расти. К осени 1941 года у меня было уже более сорока обезьян всех возрастов. Управляясь с этой «семейкой», я вскоре узнал шимпанзе лучше, чем любых других животных из тех, что я встречал.

Точно так же, как и люди, шимпанзе очень разнятся по характеру. Одна обезьяна спокойна, покладиста, другая постоянно возбуждена. Среди них есть добрые, а есть и злобного нрава.

До семи лет (в этом возрасте животные достигают зрелости) большинство шимпанзе веселы, привязчивы, достаточно послушны. Взрослые же очень сильные и часто крайне опасные животные. Шимпанзе-самец в расцвете сил весит до 72 килограммов, а так как большая часть этого веса сосредоточена в руках и мышцах грудной клетки, то он сильнее двух-трех мужчин одного с ним веса.

Эта сила и коварство некоторых шимпанзе существенно осложняют обращение с ними. Особенно много хлопот доставляла нам обезьяна по кличке Босс.

Когда я его купил, Боссу было примерно три года. Со временем он вырос в большого, сильного самца. Он обладал высоким для шимпанзе ростом и поистине атлетическим сложением. Как только неподалеку собирались зрители, Босс начинал демонстрировать им свои способности великого балаганщика. На публике Босс преображался, показывая свою неисчерпаемую изобретательность, и исполнял такие акробатические трюки, на которые он никогда бы не решился, не будь зрителей. Босс лихо раскачивался, прыгал, исполнял двойные кувырки. Когда представление начинало надоедать публике, Босс менял программу. Он нагонял страху, демонстрируя свою силу и свирепость. Он становился на руки, а ногами во всю мочь барабанил по столу, шерсть на его плечах вставала дыбом. Словом, Босс в это время выглядел лохматым и могучим, как горилла. Лучшие представления он давал тогда, когда с ним была Кэтти — в высшей степени привлекательная самочка-шимпанзе. Босс прямо обожал ее. Всем шимпанзе свойственна склонность ко всяким злоключениям. Но Босс и Кэтти сделали это своеобразной профессией, и я, пожалуй, половину своего времени тратил на то, чтобы извлекать их из разных передряг. То они вздумают жевать гвозди, то поднимут крышку водопроводного колодца и залезут в люк. Или, скажем, намотают пару раз цепочку на свою шею перед прыжком, просто чтобы посмотреть, что из этого получится.

Слабостью Босса была любовь к детям посетителей. Он любил всех детей, без разбора. Босс был таким добродушно-веселым, что зрители, не подозревавшие о его намерениях и необычной склонности, иногда наивно разрешали ему заглянуть в недра детской коляски. Несколько раз Боссу уда-

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О ШИМПАНЗЕ?



Исследование поведения обезьян — проблема неисчерпаемая. И хотя за последнее десятилетие наши знания в этой области существенно пополнились, любое новое сообщение — событие.

Не каждое из них можно принять на веру. В поведении обезьян столько сходства (порою только внешнего) с человеком, что неискушенный наблюдатель редко удержится от соблазна приписать какому-нибудь шимпанзе, например, парочку сугубо человеческих мыслей и соображений, якобы исходя из которых он совершает тот или иной поступок.

Другая категория наблюдателей ударяется в иную крайность, считая, что все животные, в том числе и обезьяны, лишь сложные механизмы, действия которых можно объяснить физико-химическими реакциями или законами механики.

Но существует и третья

валось схватить чьего-нибудь ребенка и удрать с ним. Естественно, начиналась ужасная суматоха. Родители со слезами на глазах бежали в контору и принимались барабанить в дверь моего кабинета.

— Одна из ваших обезьян взяла нашего ребенка! — кричали они.— Ради бога, возьмите револьвер и пристрелите ее, прежде чем она растерзает нашего малыша.

— Не волнуйтесь,— отвечал я как можно спокойнее,— это мог сделать только Босс. Он любит детей. Если мы оставим его в покое, ребенок будет в полной безопасности и вы быстро получите его обратно.

Явившись на место происшествия, я всякий раз заставал примерно одну и ту же картину: Босс сидел на краю у стола, обнимая ребенка крепко, словно любящая мать, у которой пытаются украсть ее чадо. Босс неизменно был удивительно нежен. Он гладил ребенка, «целовал» его. Я никогда не волновался серьезно в таких ситуациях. Не нравилось мне только то, что Босс старался забрать ребенка с собой на дерево. Там он мог втиснуть ребенка в какую-нибудь развилку и забыть о нем.

Если потерпевшие вели себя достаточно спокойно и не устраивали шум, который мог взбудоражить шимпанзе, все кончалось благополучно. Примерно через час Боссу надоедало возиться с ребенком. Он возвращался и протягивал драгоценную ношу родителям или мне, всем своим видом демонстрируя, как он счастлив, что избавился от обузы.

Кэтти доставляла нам еще больше хлопот. Она обожала ковыряться в замках. Со временем Кэтти выросла в такого специалиста по побегам, что на ночь ее приходилось сажать на цепь в отдельную клетку под замок. Но даже и при таких предосторожностях ей не раз удавалось отпирать замки и удирать.

Искусство открывать замки достаточно распространено среди шимпанзе. Как только обезьяны приобретут сноровку, проблема их содержания под замком резко осложняется. Шимпанзе обычно находят или отламывают кусок проволоки, сгибают его, а затем начинают трудиться над замком. Рано или поздно пружина щелкает, замок открывается, и они убегают.

Иные шимпанзе, позанимавшись немного замком, внезапно теряют терпение, зашвыривают проволоку куда-нибудь подальше и начинают кататься на спине, рвать на себе волосы и визжать от злости. Не пройдет и минуты, они успокаиваются, снова берут кусок проволоки и снова принимаются терпеливо ковыряться в замке.

Кэтти никогда не позволяла себе впадать в столь безрассудную ярость. Она методично и деловито изучала замок, сгибала проволоку и пробовала поворачивать ее на все лады, пока наконец не слышалось желанное щелканье раскрывающегося замка. И нам приходилось бдительно следить за тем, чтобы ничего похожего на кусок проволоки или, скажем, заколку не было поблизости от Кэтти, которая демонстрирова-

---

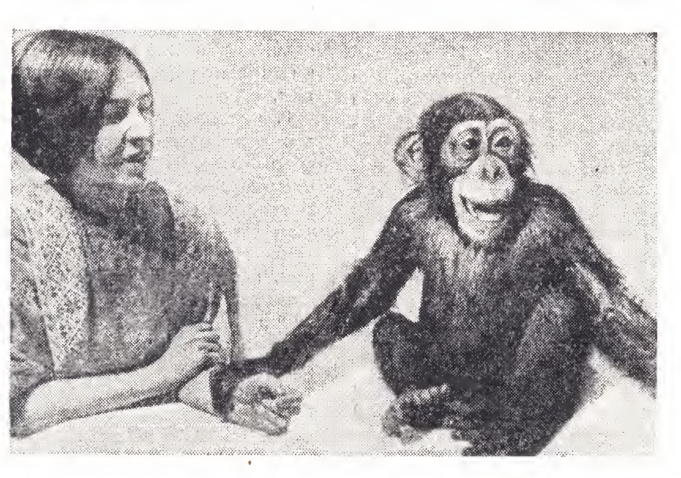
категория исследователей. Отрешившись от соблазна все упростить или очеловечить все обезьяньи достоинства, они день за днем, год за годом собирают факты. Собирают тщательно, педантично, скрупулезно для того, чтобы однажды на их основе дать стройную и объективную картину поведения животного.

Именно к такой категории исследователей принадлежала Надежда Николаевна Ладыгина-Котс, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РСФСР.

Специалистам ее имя знакомо, а неспециалисты наверняка слышали его в связи с книгой «Дитя шимпанзе и дитя человека», сочетающей в себе увлекательность романа и фундаментальность сравнительно-психологических научных исследований.

Главные «герои» книги — шимпанзенок Иони и сын исследовательницы Руди. Если рассказывать обо всем подробно, то дело обстояло так. Летом 1913 года в небольшой комнатке при Дарвиновском музее поселилось чрезвычайно трогательное и шумливое существо. Звали его Иони, и было ему полтора года. Тот, кто хоть однажды видел шимпанзе, легко может себе представить, во что обошлось хозяйке вторжение новосела. (На фотографиях — Надежда Николаевна с Иони.)

Весь ритм жизни, все расписание отныне было подчинено маленькому тирану. Кухоньку заполнили бутылки с морковным соком и кастрюльки с манной кашей. Все несъедобное, что шимпанзенок мог съесть,



ла высочайшую изобретательность в попытках раздобыть подручный материал для отмыкания замков.

Расскажу об одном из ее фокусов. Его идея, как я думаю, была навеяна методом, применявшимся для утренней уборки клеток, в которых обезьяны спали. Мы вдохновляли шимпанзе на очистку клеток тем, что награждали их бананами, когда весь мусор из клетки был выброшен. Этот стимул действовал великолепно. Достаточно было пройтись утром вдоль клеток со связкой бананов в руках, как шимпанзе принимались за уборку, энергично выкидывая все, что не являлось неотъемлемой принадлежностью их жилища. А если и случалась какая-нибудь заминка, то достаточно было сказать: «Вон там грязь, Фифи. Убери!» — и Фифи заканчивала уборку, получив за это честно заработанный банан.

Видимо, эта процедура вручения бананов за оказанные услуги и спровоцировала Кэтти на товарообменные операции. «Надо выкинуть что-нибудь из клетки, а взамен можно получить то, что нужно». Этот принцип Кэтти и решила применить на практике.

Однажды утром во время обхода я увидел, что Кэтти окружена большой толпой посетителей. Они покатывались со смеху. Подойдя поближе, я увидел, что обезьяна протягивает толпе банан, который я дал ей рано утром. При этом она настойчиво показывала на кусок проволоки, лежащий перед клеткой. Некоторое время никто не мог понять, что обезьяне нужно. Потом один из зрителей догадался и кончиком зонта пододвинул желанный кусок проволоки. Кэтти схватила добычу, а затем повернулась спиной к благодетелю и принялась уплетать банан.

Когда банан был съеден, Кэтти взялась за проволоку и замок. Один конец своей цепочки она свернула на земле в кольцо, а сверху положила проволоку. Затем она сгребла в руку несколько звеньев цепочки и, действуя ими как молотком, начала колотить по проволоке. Наконец проволока была согнута под прямым углом. После этого обезьяне потребовалось ровно двенадцать минут, чтобы отомкнуть замок на своем ошейнике.

Наблюдая за Кэтти, я окончательно убедился в ошибочности распространенного мнения о том, что шимпанзе обучаются всяким штукам, старательно подражая действиям человека. Пытаться научить ее чему-нибудь методом многократного показа было совершенно бесполезным занятием. Обезьяне становилось скучно, только и всего. Я как-то попробовал научить Кэтти убирать свое имущество в небольшой шкафчик, стоявший в клетке. На это был потрачен целый день. Я показывал ей снова и снова, что и как она должна делать. Но, даже несмотря на вознаграждения, она не проявляла ни малейшего интереса к моим стараниям. Хотя Кэтти не годилась в подражатели, она, по-видимому, обладала высокоразвитой интуицией, позволявшей ей

изгрызть, проглотить, убрано подальше.

Пришлось позаботиться о просторном жилье для новосела. Это было необходимо для того, чтобы осуществить главную цель — наблюдать психическое и физическое развитие детеныша шимпанзе. Два с половиной года ежедневных наблюдений — срок достаточный для того, чтобы собрать солидный фактический материал. И все же вряд ли он представил бы особенный интерес, если бы через 12 лет исследовательнице не пришла мысль сопоставить дневники наблюдений над шимпанзенком с дневниками наблюдений над собственным сыном. Дневники были написаны в разное время. Иони наблюдался с 1913 по 1916 год, Руди — с 1925 по 1929-й. Оба малыша росли и развивались в разное время, так что повлиять друг на друга не могли. Тем более поразительным было то, что даже при поверхностном сравнении в поведении обоих малышей оказалось множество точек соприкосновения. Это и навело Ладыгину-Котс на мысль «произвести доподлинное фактическое сопоставление поведения обоих детей».

Обработка дневников заняла 5 лет. Тщательно проанализирована каждая страничка протокола, сопоставлены и отобраны тысячи фотографий и зарисовок.

И наконец можно подвести некоторые итоги. Сходство между поведением шимпанзенка и человеческого ребенка необыкновенно велико.

Сходны позы и положения, которые занимают оба малыша во время сна, лазанья и ходьбы; у обоих развит инстинкт самосохранения, оба невероятно трусливы; оба любят свободу и яростно отстаивают ее, если их пытаются запереть в отдельную комнату или попрочнее «запаковать» в одежду перед прогулкой. Оба питают пристрастие к ярким, блестящим камешкам, тряпочкам, ленточкам. Оба обожают свою няню, бурно радуются ее приходу, огорчаются, когда она покидает их, и незамедлительно встают на ее защиту, если кто-нибудь шутя совершает на нее покушение.

Но уж если говорить о мимике — сходство полное (фото справа). Огорчаются, радуются, плачут и смеются оба совсем одинаково. Испугавшись, оба малыша замирают с колотящимся сердцем, вздрагивая всем телом и широко открыв глаза. Лицо и ладошки у них моментально делаются мокрыми. А если продолжать их пугать, оба поднимают такой рев, что сомнений не остается: это эмоция страха. Правда, плача, шимпанзенок не проливал ни одной слезинки, чего

самостоятельно доискиваться до сути вещей. Как-то я дал ей кувшин с водой и мыло. Я знал, что Кэтти никогда прежде не видела, как обращаются с этими предметами, и не имела никакого представления об умывании. Но уже через полчаса обезьяна усердно терла свою физиономию, мыла свои стулья и стол так, словно помешалась на чистоте.

Таким же был и Босс. Я ничему не смог научить его. Но получив от меня молоток, гвозди и деревянный чурбак, он скоро сообразил, как использовать все это. Правда, вначале он упорно приставлял гвозди шляпкой к чурбаку. Но когда однажды молоток соскользнул и стукнул Босса по пальцу, он затем неизменно обращался с гвоздями так, как полагается.

Кэтти и Босс окончательно развеяли для меня еще одно распространенное заблуждение относительно шимпанзе. Считалось, что у них существует нечто похожее на осмысленный язык, с помощью которого шимпанзе могут общаться друг с другом. Эта пара обезьян была настолько дружна, что, если бы в их распоряжении имелся какой-нибудь язык, они непременно воспользовались бы им. Однако, хотя они и издавали разные звуки, когда были вдвоем, эти звуки были совершенно неосмысленны.

В то же время эти неосмысленные звуки существенно разнились, и они были весьма характерными. Например, галдеж, который Босс поднимал, когда был чем-нибудь раздосадован, очень отличался от тех звуков, которыми он приветствовал появление еды. Кэтти понимала это различие.

Босс и Кэтти, по-видимому, были совершенно счастливы вдвоем. Это была единственная пара, которая не ссорилась. Большинство из моих шимпанзе небрежно, а иногда даже враждебно относилось к соплеменникам противоположного пола.

У самок часто бывали выкидыши. Но даже если роды проходили благополучно, мамаши-шимпанзе часто оказывались бестолковейшими из матерей. Иногда они, казалось, не знали, что им делать со своими детенышами.

Магнолия и Гасси представляли блистательное исключение. Они были счастливы в супружестве, и наконец Магнолия совершила один из выдающихся подвигов материнства, на какой только способна человекообразная обезьяна. Она родила двойню. Это большая редкость — мне известен только один подобный случай рождения двойни у шимпанзе, живущих в неволе. Несколько дней Магнолия вела себя так, что казалось, она будет матерью не менее преданной, нежели женой. Она вся была поглощена своими двойняшками. Бывало, возьмет одного крошку, прижмет его к груди и начнет неистово ласкать. Но Магнолия так и не смогла уразуметь, что детей у нее двое. Держа одного на руках, она не обращала никакого внимания на другого детеныша, который в это время валялся совершенно заброшенный. Затем внезапно до Магнолии доходили горестные вопли, которые испускал бед-








няжка, лежавший на бетонном полу клетки. Она выпускала из объятий несчастного малыша, который тут же падал, стукаясь головой об пол, и хватала другого, нежно прижимая его к себе и лаская точно так же, как за несколько минут до того ласкала первого. Затем до ее ушей доносились крики детеныша, оказавшегося на полу, и все начиналось сначала.

Вскоре стало ясно, что так продолжаться не может. Магнолия становилась неврастеничной, и было ясно, что если не вмешаться, то двойняшки погибнут. С большой неохотой я решил, что для всех будет лучше, если растить близнецов мы будем сами.

Теоретически это выглядело хорошо. Но на практике нам пришлось потратить неделю для того, чтобы забрать двойняшек у Магнолии. К тому времени бедняжки уже были на грани гибели. Ибо хотя Магнолия и казалась рассеянной по отношению к своим детенышам, когда они находились всецело в ее распоряжении, но она не на жизнь, а на смерть обороняла их, когда кто-нибудь пробовал подобраться к близнецам.

Мы подумали было о снотворных порошках. Но все попытки скормить Магнолии таблетки и порошки были тщетны. Мы пробовали тщательно растирать порошок с мякотью банана, вырезать полость внутри свежего банана, шпиговать ее приготовленной пастой, заделывая отверстие кусочком банановой кожуры. Это лакомство предлагалось Магнолии. Даже не попробовав банан, шимпанзе разламывала его пополам, аккуратно выскребала пальцем всю пасту, а затем с возмутительно самодовольным видом уплетала обезвреженный десерт.

Состояние близнецов ухудшалось с каждым днем, и в конце концов положение стало настолько отчаянным, что мне пришлось прибегнуть к нежелательному способу. Выждав, когда Магнолия приблизилась к одной из дверок, я выстрелил холостым патроном. Шимпанзе метнулась в сторону, не разбирая дороги. Мы успели опустить дверцу, разлучив ее и малышей.

Оказавшись без детей, Магнолия, по-видимому, больше и не вспоминала о них. Ее отношения с Гасси вскоре снова наладились.

Вскоре близнецы воздали должное нашим заботам и поистине стали «идеальнейшими детьми».

●

Вскоре после Пирл-Харбора, осенью 1941 года, нашу исследовательскую станцию коснулись ограничения военного времени. Почти все, в чем мы нуждались, стало дефицитным. Сборы от входной платы перестали покрывать текущие расходы. Я понял, что реализацию задуманных планов придется отложить до лучших времен.

Перевод с английского
из книги «Мои сафари».

уж никак нельзя было сказать о Руди. Но ведь слезы как проявление эмоций чисто человеческое достоинство.

Злились они тоже одинаково. Надували губы, сердито морщились, топали ногами, стучали кулаками, а при случае кусались, щипались и замахивались на обидчика всем, что попадется под руку.

И даже радовались они похоже. Стоило пощекотать ребятишек или затеять игру в пятнашки, как у каждого из них начинали блестеть глаза, рот растягивался до ушей и оба начинали хохотать, носясь по комнате и стараясь произвести побольше шума и грохота. Вот только шимпанзенок смеялся беззвучно. И все-таки как ни соблазнительно было бы сделать вывод о том, что «обезьяна — почти человек», исследовательница приходит к заключению, что это «не только не человек, но и никоим образом не человек».

Взять хотя бы все те же эмоции. Да, действительно сходство огромное. И все-таки тщательный сравнительно - психологический анализ трех основных эмоций человека и шимпанзе — эмоции волнения, печали и радости — заставил исследовательницу еще раз убедиться в том, что шимпанзе «никоим образом не человек». В своем волнении шимпанзенок всегда экспрессивнее и необузданнее своего человеческого сверстника, он никогда не печалился, а уж тем более не плакал от физической боли, из сочувствия или из-за неудачи в игре, а радостное настроение и смех у него всегда были связаны только с беготней, игрой, лакомством. В то время как уже у двухлетнего Руди (если судить по дневникам) все чаще проявляется чувство юмора. А причина смеха порою — комизм ситуации. Причина, так сказать, «интеллектуальная». А что касается психики, умения осмыслить ситуацию, решить какую-нибудь задачку, возникающую во время игры, правильно скопировать действия и речь человека — здесь даже двухлетний ребенок оставляет своего четверорукого сверстника далеко позади. И чем дальше идет развитие, чем активнее ребенок овладевает речью, тем больше и непроходимее становится пропасть между обоими.

Вывод весьма значительный. Ибо вкупе с выводами, основанными на подобных исследованиях других ученых, дает полное право утверждать, что, «как бы ни были усовершенствованы методы воспитания, с их помощью развитие обезьян может быть доведено до уровня трехлетнего ребенка; дальше шимпанзе ни в коем случае не продвинется». Ибо между человеком и шимпанзе существует принципиальная разница: мозг человека почти в три раза больше мозга шимпанзе. И эту разницу не стереть, какой бы метод исследования ни был применен.

Н. ПОЖАРИЦКАЯ.

Раздел ведет народный артист Армянской ССР
Арутюн АКОПЯН

ДВА ФОКУСА

ДВИЖУЩИЙСЯ ШАРИК

На столе лежит коробка, накрытая ярким платком. Вы берете платок за углы, приподнимаете над коробкой и, показав его с обеих сторон зрителям, снова кладете на место. Убедив зрителей, что в руках у вас ничего не осталось, снова берете платок за углы, осторожно поднимаете его и отходите от стола. В центре платка со стороны зрителей неожиданно появляется блестящий шарик, беспрепятственно скользящий по поверхности платка. Вы на глазах удивленных зрителей ловите движущийся шарик рукой, выпустив при этом из нее угол платка, и оба предмета кладете в коробку, давая понять, что фокус окончен.

Секрет фокуса. Для этого фокуса нужно иметь небольшую коробку, разрисованную яркими красками (можно использовать картонную коробку из-под обуви), елочный шарик (желательно блестящий), одноцветный платок размером 40×40 см и прочную нитку, под цвет платка, длиной 80 сантиметров.

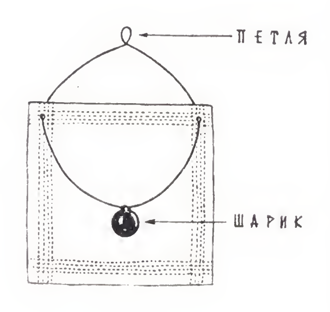


Рис. 1.

Через верхние углы платка заранее пропустите нитку, крепко свяжите ее концы и рядом с узлом сделайте небольшую петлю. Нитка получит форму замкнутой кривой.

К середине нижней части кривой против петли прикрепите шарик (рис. 1).

Перед демонстрацией фокуса поставьте на стол коробку. Опустите в нее шарик с ниткой, а потом накройте платком, расположив его так, чтобы верхние углы, через которые пропущена нитка, свисали с коробки в сторону зрителей, а поверхность платка, по которой должен перемещаться шарик, была обращена внутрь коробки.

Приступая к фокусу, возьмите платок за обращенные к вам углы (нижние) и приподнимите их над коробкой на высоту около 40 см так, чтобы шарик и нитка остались в коробке. Показав зрителям обе стороны платка, положите его на прежнее место. Теперь снова возьмите платок, но уже за верхние углы, обращенные к зрителям, и, поднимая его, незаметно, быстрым движением наденьте петлю нитки на среднюю пуговицу пиджака. В этот ответственный момент петля должна находиться в одном из верхних углов платка. Делается это так. Когда вы поднимете платок над коробкой, внимание зрителей привлечет блестящий шарик, появившийся на поверхности платка. Отходя от стола, приблизьте к себе угол платка, где находится петля, и скользящим движением, касаясь платком пиджака, в удобный момент наденьте петлю на пуговицу. Перемещая платок от себя, к себе, вправо и влево, вы заставите шарик скользить по отвесной поверхности (рис. 2). Показав зрителям шарик, движущийся во всех направлениях, «загоните» его в один из верхних углов, остановите там на несколько секунд и возьмите в ближайшую руку. Другой рукой быстро и незаметно снимите петлю с пуговицы. Теперь для усиления эффекта можно в одной руке держать платок, а в другой шарик. Возвратившись к столу, возьмите их в одну руку и тут же положите в коробку.

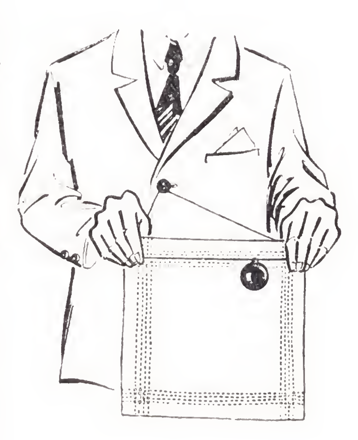


Рис. 2.

НЕПОНЯТНОЕ РАВНОВЕСИЕ

Подхóдите к столу, берете левой рукой одну монетку, скажем, 5-копеечную, встаете лицом к зрителям и, протягивая вперед правую руку ладонью вниз, устанавливаете на пальцах взятую монету. Затем осторожно убираете левую руку. Монета стоит на ребре и не падает!

Это еще не все! Делая «волшебные» пассы левой рукой и одновременно медленные волнообразные движения правой, вы заставляете монету медленно лечь плашмя на пальцы правой руки.

Секрет фокуса. Взяв рукой монету, вы одновременно берете обычную булавку. Она должна быть чуть меньше диаметра монеты.

Устанавливая монету на кончиках пальцев правой руки, просуньте булавку головкой вниз большим пальцем левой руки между указательным и средним пальцами правой. Как только монета коснется пальцев, крепко зажмите ими булав-



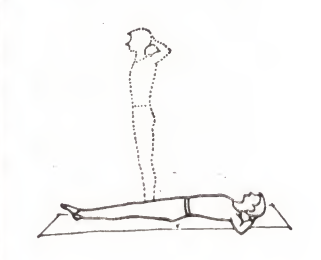
ку. Теперь уберите левую руку. Монета останется спокойно стоять на ребре, опираясь плоскостью на невидимую для зрителей булавку. Сделайте несколько «волшебных» взмахов и ослабьте немного пальцы. Булавка начнет медленно наклоняться назад, а вместе с ней и монета. Когда монета совсем ляжет на пальцы, возьмите левой рукой головной убор и стряхните в него монету вместе с булавкой.

СПОРТЗАБАВЫ

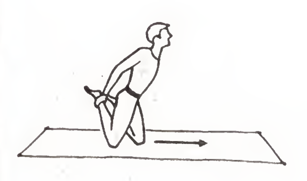
Ю. ШАПОШНИКОВ, старший тренер московского бассейна «Чайка».

Для более успешного выполнения рекомендуемых упражнений необходимо предварительно сделать небольшую разминку: походить, попрыгать, помахать руками, сделать несколько приседаний и наклонов туловища.

1. Лежа на спине, заложите руки за голову. Попробуйте встать, не меняя положения рук.

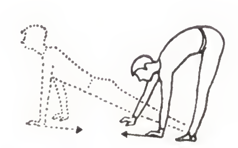


2. Встаньте на колени, руками возьмитесь за голеностопные суставы и подтяните пятки к себе. Попробуйте, сохраняя равновесие, пройти на коленях по ковру.

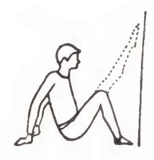


3. Встаньте правым боком к стене на расстоянии полушага. Прикоснитесь носком левой ноги к стене на высоте 20—30 сантиметров от пола и, не отрывая от стены ноги, постарайтесь перепрыгнуть через нее правой ногой. Затем, встав к стене другим боком, сделайте прыжок на левой ноге.

4. Не сгибая ног, наклонитесь вперед и коснитесь ладонями пола. Затем шагами рук вперед перейдите в неоднократно упоминавшееся нами положение: упор лежа. После этого, переставляя руки в обратном направлении и не сгибая ног, займите исходное положение. Для облегчения выполнения этого упражнения можно ноги поставить врозь.



5. Сядьте на пол лицом к стене на расстоянии полушага, согните ноги в коленях, руками обопритесь о пол сзади туловища. Попробуйте, выпрямляя ноги, поднять их вверх так, чтобы ступнями не задеть стены. Затем, сгибая ноги, опустите их в исходное положение. (Постарайтесь корпус и руки все время держать в исходном положении.)



«Необходимая потребность сердца заставляет меня сделать все, что в моих силах»

Как-то по телевизору передавали «Реквием» Верди. Пели на итальянском или латинском языке, но я не устал слушать и, казалось, понимал все. Музыка Верди потрясла меня. Мне кажется, что такое произведение можно было создать лишь при каких-то исключительных, вполне конкретных обстоятельствах. Интересно узнать, что послужило поводом для сочинения «Реквиема», и о самом произведении.

В. ВОРОНЧИХИН.

г. Березники.

«Я не приеду завтра в Милан, так как у меня не хватает мужества присутствовать на его похоронах. Я приеду на днях с тем, чтобы посетить его могилу — один — так, чтобы меня не видели... С ним закатилась наша слава, самая чистая, самая священная, самая высокая...» — писал великий итальянский композитор Джузеппе Верди в мае 1873 года. Италия хоронила Алессандро Мандзони, основателя итальянского романтизма.

Долгие годы Верди и Мандзони связывало уважение к творческим исканиям друг друга, а потом и дружба. Композитор хранил портрет Мандзони с дарственной надписью: «Джузеппе Верди, славе Италии, от престарелого ломбардского писателя». Кончину Мандзони композитор воспринял как личное горе. Она явилась очередным звеном в цепи невозвратных потерь дорогих ему людей. Утрата первой жены и двоих детей обострила в молодом Верди чуткость к человеческим страданиям, особое восприятие скорби. Потрясенный смертью Мандзони, Верди приступает к созданию «Реквиема». «Необходимая потребность сердца заставляет меня сделать все, что в моих силах, чтобы почтить память этого великого мужа: сочинениями его я восхищался столько же, сколько чтил его как человека — пример патриотической доблести»,— писал композитор. «...Мне хотелось бы написать музыку для траурной мессы, которую исполнили бы на будущий год в день его смерти... Переписку голосов я взял бы на свой счет и сам дирижировал бы как на репетициях, так и при исполнении в церкви...»



Джузеппе Верди в 1876 году. Внизу — Алессандро Мандзони. «То, что я и Гарибальди делаем в политике, что наш общий друг А. Мандзони делает в поэзии, то Вы делаете в музыке»,— писал композитору революционер Мадзини.



«Реквием» — заупокойная месса, форма католического богослужения, возникшая в ранние века христианства. В VI веке, при папе Григории Великом, за мессой были закреплены определенные гимны на латинскую прозу. Постепенно под влиянием народного и светского искусства, насыщавшего мертвые тексты новыми гуманными общечеловеческими идеями, месса перерастает свое культовое назначение и из формы религиозного воздействия церкви на прихожан становится глубоко философским светским жанром.

Название «реквием» происходит от начального слова первой молитвы: «Requiem aeternam dona eis Domine...»—«Покой вечный даруй им, господи...» (латинское «requiem», винительный падеж от «requies» — «покой»). Центральное место в цикле занимает драматическая картина «Страшного суда» — «Dies irae», созданная народной поэзией средневековья. «Трепет

и ужас обнимет души, когда протрубит труба архангела и придет судья судить живых и мертвых, когда откроется все сокровенное, все дела и помышления людей...»

Весь текст «Dies irae» впервые был использован В. Моцартом. Необычные обстоятельства заказа «Реквиема» (неизвестный в черном не назвал себя) подействовали на воображение уже тогда больного композитора. Моцарту казалось, что он пишет погребальную песнь самому себе. «Образ незнакомца повсюду преследует меня... Я чувствую, что близок час: близка моя смерть!»

«Реквием» Верди состоит из семи разделов. Основная мысль: судьба и человек — столкновение сил неба и страдающего человечества. Она проходит через все образы. Нарастание драматического напряжения создается чередованием трагических и лирических эпизодов.

Сумрачное настроение первой части («Покой») и торжественная приподнятость второй («Господи, помилуй») готовят бушующую, неумолимую ярость «Dies irae». Отдаленная фанфара («Труба мира») разрастается во все заполняющую мощную звуковую волну. Мольба «Слезной» наполнена искренней печалью и болью.

Образы «Страшного суда» вторгаются во все лирические разделы. Они доводят динамическое напряжение финала до скорбно-патетической декламации монументальной фуги («освободи меня...»). «Реквием» завершается не примирением человека с судьбой, а утверждением героического бессмертия разума и воли.

«В этой музыке постоянно присутствует человек со своими страхами, экстазами, мольбами и слезами, со своими душевными подъемами и тревожной тоской... Маэстро раскрывает перед нашим воображением ряд картин, столь различных по форме, с такой интенсивностью колорита, с такими врезающимися ритмами и столь проникновенными мелодиями, что картины эти приводят на память драматическую кисть Тинторетто и порой заставляют вспомнить некоторые сильнейшие страницы дантовской «Божественной комедии», а порой — «Страшного суда» Микеланджело».

«Реквием» Верди — грандиозная траурная ода, величественный «памятник соотечественнику и соратнику в борьбе за независимость» родины.

Первое исполнение «Реквиема» состоялось 22 мая 1874 года в Милане в годовщину смерти А. Мандзони. Дирижировал автор. Через неделю «Реквием» слушали в Париже, а чуть позднее—в Лондоне, Берлине, Вене.

Реквием — жанр, к которому с момента его возникновения обращались музыканты всех времен. В нем находят воплощение трагическое и лирическое; философское и героико-патетическое восприятие мира. Это итог многолетних раздумий композитора, мудрая зрелость творчества.

Коренные изменения в трактовку реквиема как жанра вносит XX век.

В «Военном реквиеме» Б. Бриттена (1962 год) традиционный текст чередуется со стихами двадцатипятилетнего английского поэта У. Оуэна, погибшего в последние дни первой мировой войны. Отвергая мнимое милосердие, «Реквием» вырастает в страстный протест против войны, призывает к всеобщему братству:

Я тот, в кого вчера ты штык вогнал,
Удар я отразил, потом упал.
Я узнал тебя во мгле,
Теперь нам рядом тлеть в земле...
Уснем, друг, будем спать...

Антивоенный «Реквием» Д. Кабалевского на слова Р. Рождественского «посвящается тем, кто погиб в борьбе с фашизмом». Проклиная ужасы войны, поэт и композитор напоминают, какой ценой завоеван мир:

Люди земли,
убейте
войну,
прокляните
войну!..
Но о тех,
кто уже не придет
никогда,—
заклинаю,—
помните!

Л. СЛАВЯНСКАЯ.

ОТВЕТЫ на наивные, каверзные, рассудительные и всякие иные ПОЧЕМУ

Уважаемая редакция!

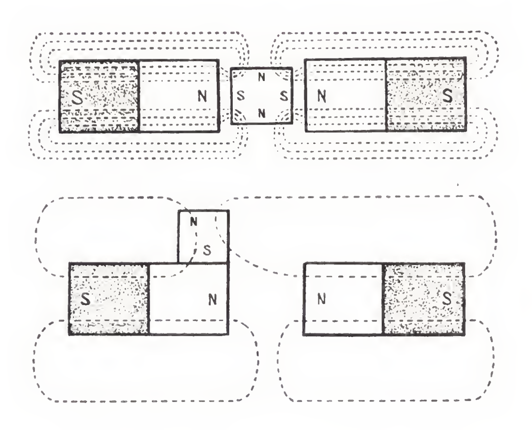
Как известно, одноименные полюсы магнитов отталкиваются. Но я недавно наблюдал такое необычное явление. Если на любой полюс одного магнита наложить полоску стали или железа (к слабому магниту можно приложить просто булавку) и подвести к нему другой магнит аналогичным полюсом, отталкивание на близких расстояниях исчезает и даже появляются силы притяжения. Если полоска стали достаточно массивна, заметно, что второй магнит притягивается именно к этой полоске.

Еще сильнее этот эффект, когда кусочек железа помещен между полюсами. В этом случае при достаточной толщине полоски отталкивание почти незаметно. Причем полоска обладает свойствами полюсов, между которыми она находится. Таким образом, при определенных условиях одноименные полюсы могут притягиваться. Хотелось бы узнать, вследствие чего магниты преодолевают силы отталкивания.

С. ОРЕЛ.

г. Новокузнецк.

Объяснение опыта с магнитами



Ничего необычного в опытах, которые провел читатель С. Орел, нет.

Когда магнит подводят к магнитному материалу (железу, стали), этот материал намагничивается, и на стороне, обращенной к магниту, возникает «наведенный» полюс противоположной полярности. Силовые линии магнитного поля магнита как бы «втягиваются» в железо, и оно притягивается к магниту.

Если же теперь к полоске железа приблизить полюсы сразу двух магнитов, то в нем возникает сложное магнитное поле. Силовые линии магнитов замыкаются на железо (расположение наведенных полюсов в нем показано на первом рисунке). Каждый из магнитов притягивается к железу, и возникает сила притяжения между магнитами.

На первом рисунке железный брусочек расположен симметрично между полюсами магнитов. Эффект притяжения, только менее выраженный, будет и тогда, когда железо расположено несимметрично относительно полюсов, например, когда брусочек лежит на одном из полюсов (рисунок второй). Часть силовых линий магнитов и при этом замыкается на железе, и мы наблюдаем силы притяжения.

Вообще помещение магнитомягкого материала (не обладающего остаточным намагничиванием) между магнитами как бы изолирует один магнит от влияния другого. На этом принципе основана защита чувствительных электро- и радиоприборов от вредных мешающих магнитных полей. Например, воспроизводящая головка любого магнитофона помещена в экранирующую оболочку из специального магнитомягкого сплава.

Кандидат физико-математических наук Н. ГОРЮНОВ.

Перелеты птиц

Правда ли, что некоторые европейские птицы, отправляясь на зимовку в Африку, без посадки преодолевают океан, перелетают пески Сахары? Расскажите, какие птицы летают выше, дальше, быстрее других птиц.

Г. ПЕРВОВ.

г. Горький.

Европейские птицы избирают для зимовки разные области земного шара. Одни летят осенью на юго-запад, в Южную Францию или Испанию. Другие из тех же гнездовых областей летят в юго-восточном направлении, на Ближний Восток. Немало птиц летит и прямо на юг, в Африку. В Центральной Африке зимуют хорошо нам знакомые ласточки и стрижи. До Южной Африки добирается белый аист. Заметно стремление птиц во время миграций лететь не прямо через Средиземное море и пески Сахары, а обогнуть эти препятствия с востока или с запада через Испанию и Гибралтарский пролив вдоль западного побережья Африки или же через Дарданеллы и дельту Нила. Именно такой путь избирают сильные, но не слишком быстрые аисты (60 км в час). Только лучшие летуны преодолевают все препятствия, не изменяя направления.

Сезонные перелеты птиц— одно из самых замечательных явлений природы. Исследователей удивляет дальность перелетов, их массовость, высота, на которой они проходят.

● Какова скорость полета самых быстрых птиц? Биолог Мейнерцхаген дает следующие максимальные значения скоростей для самых быстрых летунов при горизонтальном полете: утка кряква — 96 км в час, золотистая ржанка — 80—90 км в час. Скорость стрижей и ласточек достигает 100—150 км в час. Такая скорость позволяет им без посадки за 10—12 часов перелететь Сахару. Увидеть птиц во время перелета нелегко. Птичьи стаи летят на высоте одного-двух кило-

метров. О направлении и скорости этого беспосадочного перелета позволяют судить данные, полученные при помощи радарных установок, и немногочисленные находки погибших окольцованных птиц. Совершать длительные беспосадочные перелеты ласточкам и стрижам помогает и целый ряд биологических особенностей. Большая часть жизни этих птиц проходит в воздухе. На лету они добывают пищу. Поднимаясь по спирали с восходящими потоками воздуха, они отдыхают. Крылья ласточек и стрижей очень длинны. Их кисть длиннее туловища, а предплечье длиннее плеча. Для таких птиц характерен экономичный вибрирующий тип полета.

● Одна из самых маленьких птиц в мире, красношейка-колибри, весящая менее пяти граммов, ежегодно пересекает Мексиканский залив — 800 км над открытым морем. Известно, что она может лететь со скоростью 80 км в час и, таким образом, пересечь Мексиканский залив за 10 часов. Во время этого перелета птица расходует 1,3 грамма жира. Колибри перед полетом накапливают в своих крошечных тельцах сравнительно большое количество жира. Резервный жир достигает у них 41—46% веса тела.

● Во время перелетов птицы часами могут держаться на большой высоте, в воздухе, содержащем значительно меньше кислорода, чем у поверхности земли.

Грачей, например, наблюдают на высоте 3 300 м, где содержание кислорода в воздухе составляет только 66% его концентрации на уровне моря. Некоторые кулики, а также журавли были замечены альпинистами у горы Джомолунгмы на высоте более 6 тысяч м. Гусей видели во время их перелета над Гималаями на высоте 8 850 м. Воздух здесь содержит всего лишь 30% кислорода. Этот биологический феномен еще недостаточно изучен, чтобы можно было как-то объяснить, каким образом птицам удается избежать высотной болезни и сохранять достаточное количество мускульной энергии для полета в разреженной атмосфере.

● Полярная крачка регулярно летит из арктической зоны в Антарктику и обратно. Иногда эту длиннокрылую птицу называют макрелевой чайкой или морской ласточкой. Полярные крачки, окольцованные в Лабрадоре и в Западной Гренландии, были обнаружены близ Наталя, в Южной Африке. Значит, эти птицы должны были пролететь по крайней мере 13 тысяч и 15 200 км. По мнению американского ученого Д. Гриффина, «эти исключительные примеры позволяют думать, что максимальная протяженность перелетов птиц ограничивается не их летными способностями, а скорее размерами планеты».

Д. ПОПОВ, биолог.

● ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Акклиматизация сосны

Я люблю хвойные деревья, особенно сосну. Но, к сожалению, у нас в Ташкенте сосны почти нет.

Из Подмосковья я привез немного сосновых шишек в надежде вырастить из них деревья. Посоветуйте, можно ли это сделать? Если нельзя, то где достать сосновые саженцы и как их вырастить?

В. КОНОВАЛОВ.

Едва ли есть такая почва, на которой сосна не могла бы расти и размножаться. Сосна очень неприхотлива, она растет на голых скалах и на самом тучном черноземе (искусственно разведенная), на сухом песке и на торфяных болотах. Можно вырастить сосну и под ташкентским небом, на ташкентской земле. Только шишками не «сеют» лес.

Накоплен огромный опыт акклиматизации и натурализации растений, в том числе для засушливых земель, для полупустынь и даже настоящих пустынь. Есть приемы переноса растений с севера на юг и с юга на север. Боры рукотворные возникли там, где часты засухи и где ветры со скоростью 15—20 метров в секунду переходят в песчаные бури. На песках Днепра, ниже Каховки, песках Херсонщины теперь на десятках тысяч гектаров шумят семидесятилетние сосновые леса с древесным запасом более трехсот кубометров на гектар. Удалось лесонасаждение на Терско-Кумских песках и на землях Астраханской полупустыни.

Опыт показывает, что, выбирая породу дерева, необходимо учитывать географический фактор. Условия роста культивируемой сосны на новом месте должны быть возможно ближе к условиям ее родины. Профессор К. В. Войт, проживший несколько лет в Ташкенте, заметил, что наша обыкновенная сосна, пожалуй, и не выдержит безумной среднеазиатской инсоляции, и рекомендовал культивировать там другие виды. Один из них — сосна алеппская, декоративное дерево с ярко-зеленой кроной. Родина алеппской сос-

ны — Палестина и Сирия. Растет она и на дюнах в Северной Африке. Культивируется при облесении голых склонов. Диаметр ствола столетней сосны, измеренного на высоте груди человека, достигает 60 сантиметров, а на лучших почвах — и 120 сантиметров. Алеппская сосна дает семена хорошей всхожести, плодоносит с семи лет. В молодом возрасте быстро растет, засухоустойчива. Эту породу можно сажать рощами и одиночными деревьями.

Второй вид — сосна черная, или австрийская. Она растет в Средней и Южной Европе. В нашей южной степи черная сосна растет в Запорожье, в ботаническом саду Аскания-Нова. Достигает двадцатиметровой высоты. Благодаря своей жизнеспособности в городских условиях и хорошему росту на различных почвах используется для посадок в городских парках. Особенно ценна при облесении мест с сухой и бесплодной, каменистой почвой.

И еще одна порода сосны — быстрорастущая пиния. Она очень нетребовательна к почве, засухоустойчива, отличается высокими декоративными качествами.

Однако правильно выбрать вид сосны — лишь половина дела. Главное — тщательный уход за выращиваемым растением. Для этого следует опираться на богатый опыт ботанических садов. Некоторые из них существуют не одно столетие.

Семена, а не саженцы и не сеянцы хотя бы той же алеппской или черной сосны лучше всего взять из районов УССР, где они акклиматизированы.

Получите, обращаясь по адресам, для начала хотя бы десять — двадцать семян каждого вида. Руководствуясь правилами высева семян древесных пород, как это делается в лесных питомниках, воспитывайте сеянцы на близкой к условиям посадки почве, строго разделяя семена разных источников друг от друга.

Семена в условиях Ташкента сначала высевают в особых грядах питомника, год, а лучше два ухаживают за ними: поливают, очищают от сорняков, удобряют. Затем полученные сеянцы выкапывают и осенью или весной высаживают в грунт под лопату на место посадки.



Пиния в возрасте 60 лет.

За посадками сосны необходимо тщательно ухаживать, удалять сорняки, рыхлить почву.

Первый год проводят до 5 уходов, с годами количество уходов снижается.

Однако эти мероприятия, дающие хорошие результаты в условиях засушливой степи, могут быть у вас еще недостаточными. «Не надо думать, что наука все знает. Наука, теория не может, не должна давать готовых рецептов,— говорил К. А. Тимирязев.— И через тысячу лет останутся нераскрытые тайны. Умение выбрать надлежащий прием для своего случая всегда остается делом личной находчивости, личного искусства».

Видимо, посадки сосны в Ташкенте необходимо еще и поливать. Лучше всего — по бороздам 2—3 раза в год. Полив должен быть обильный, до полного увлажнения почвы.

Учтите континентальный среднеазиатский, в том числе и ташкентский, климат, где бывают и январские заморозки, и настоящие морозы, и северные и северо-восточные ветры, которые в условиях высоких температур воздуха влекут за собой большое осушение земли.

Поэтому на первое время молодым сосенкам нужен защитный покров. Их лучше выращивать под пологом других местных растений.

Советуем обращаться за семенами по таким адресам:

1. Город Цюрупинск, Херсонской области, Цюрупинский лесхоз.

2. Ростовская область, Обливская агролесомелиоративная опытная станция.

3. Поселок Хреновое, Воронежской области, Хреновский лесной техникум.

4. Управление лесного хозяйства «Бузулукский бор», Куйбышевская область, поселок Бузулук.

Доцент Московского лесотехнического института
Е. ЛОПУХОВ.

● ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

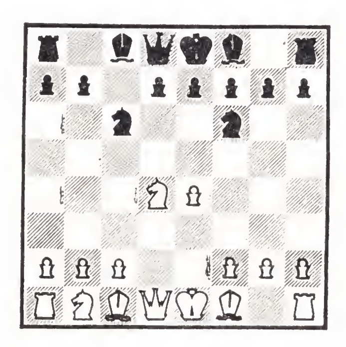
Партия № 1

Комментирует гроссмейстер Юрий АВЕРБАХ.

Ю. АВЕРБАХ — Г. ФРИДШТЕЙН

(Первенство Прибалтики, 1946 г.)

1. e2—e4 c7—c5
2. Kg1 — f3 Kb8 — c6
3. d2—d4 c5 : d4
4. Kf3 : d4 Kg8 — f6

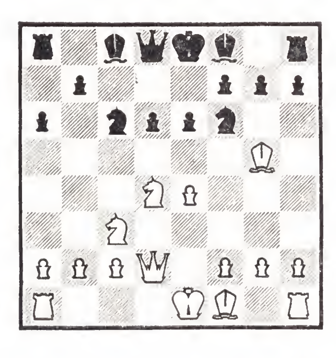


5. Kb1 — c3 d7 — d6
6. Cc1 — g5 ...

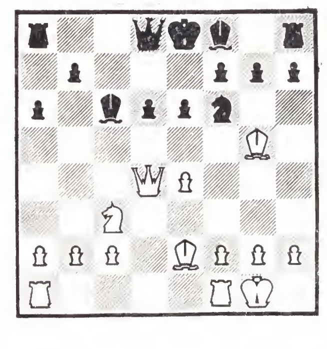
Атака В. Раузера — одно из самых распространенных продолжений в ответ на разыгранную черными сицилианскую защиту.

6. ... e7 — e6
7. Фd1 — d2 a7 — a6

Черные не торопятся с рокировкой и стараются в первую очередь развить фигуры ферзевого фланга.



8. Cf1 — e2 Cc8 — d7
9. 0 — 0 Kc6 : d4
10. Фd2 : d4 Cd7 — c6



11. f2 — f4 Cf8 — e7
12. Kpg1 — h1 0 — 0
13. Лa1 — d1 Фd8 — c7

14. f4 — f5 Лa8 — d8

Выиграть пешку белые не могут: 14. C : f6 C : f6! 15. Ф : d6 Ф : d6 16. Л : d6 C : c3 17. bc C : e4

15. Лd1 — d3 ...

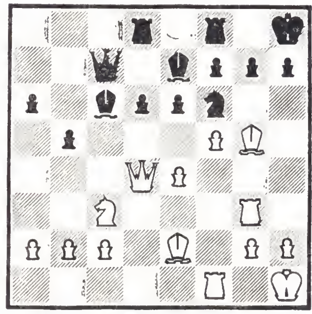
С весьма недвусмысленной угрозой перебросить ладью на королевский фланг для атаки.

15. ... b7 — b5

Эта попытка начать активные действия на ферзевом фланге явно запаздывает. Правильным продолжением было 15...h6 16. Ch4 e5! 17. Фe3 b5 со встречной игрой.

16. Лd3 — g3 Kpg8 — h8

У белых отличные перспективы — ферзь, ладья и слон могут принять участие в нападении на черного короля, в то время как в защите только один конь.



17. Лg3 — h3! ...

Грозит 18. e5! de 19. Фh4 с решающим нападением на пункт h7.

17. ... Фc7 — b7

Черные пытаются парировать угрозу.

18. Лf1 — f4! ...

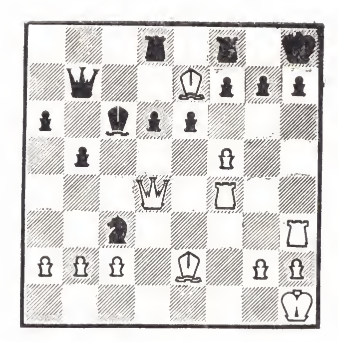
Подключение второй ладьи в атаку заканчивает игру. Возможен следующий эффектный вариант 18... e5 19. Лfh4! h6 (19... ed 20. C : f6 и от мата защиты нет). 20. C : h6 Kh7 21. C : g7 + Kpg8 22. Л : h7 ed 23. f6 с неизбежным матом.

18. ... Kf6 : e4

Эта попытка спастись комбинационным путем приводит также к красивой развязке.

19. Cg5 : e7 Ke4 : c3

Черные рассчитывали на 20. C : f8 C : g2 + 21. Kpg1 K : e2 + и 22. ... K : d4, но последовало непредусмотренное,



20. Фd4 : g7 +!

Черные сдались, так как 21... Кр : g7 22. Лg3+ Крh8 23. Cf6 ×

Эта жертва ферзя имела для меня неожиданные последствия — каждый раз, когда мастер Фридштейн встречался со мной потом за шахматной доской, он старался как можно быстрее разменять ферзей, что ему и удавалось!

Прошло пять лет. В очередном чемпионате Москвы мне снова предстояло встретиться с Фридштейном.

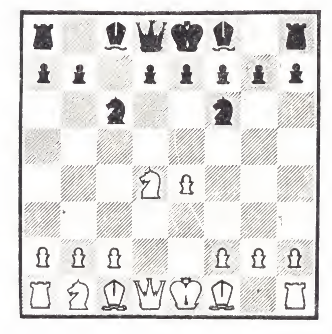
И вот что произошло:

Партия № 2

АВЕРБАХ—ФРИДШТЕЙН

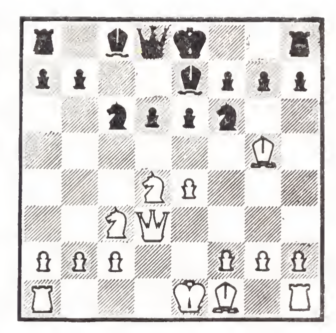
(Первенство Москвы, 1951 г.)

1. e2 — e4	**c7 — c5**
2. Kg1 — f3	**Kb8 — c6**
3. d2 — d4	**c5 : d4**
4. Kf3 : d4	**Kg8 — f6**



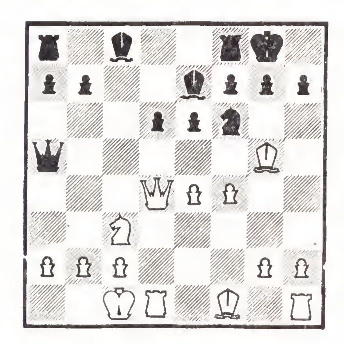
5. Kb1 — c3	**d7 — d6**
6. Cc1 — g5	**e7 — e6**
7. Фd1 — d3	**Cf8 — e7**

Как видите, шесть ходов обеих партий совпадают, но далее партнеры играют иначе — белые рокируют в длинную сторону, что, вообще говоря, характерно для атаки Раузера, а черные проводят стандартный план, связанный с выходом ферзя на a5.



8. 0 — 0 — 0	**0 — 0**
9. f2—f4	**Kc6 : d4**
10. Фd1 : d4	**Фd8 — a5**

Современная теория считает, что после 11. Cc4 белые имеют перевес, но тогда, когда игралась эта партия, теория еще не сказала своего мнения о нем, а практики испытывали самые различные продолжения. Одной из таких попыток и был следующий ход белых.



11. Фd4 — d2	**...**

Замысел белых в том, чтобы на 11... Лd8 ответить 12. Крb1, создавая угрозу 13. Kd5

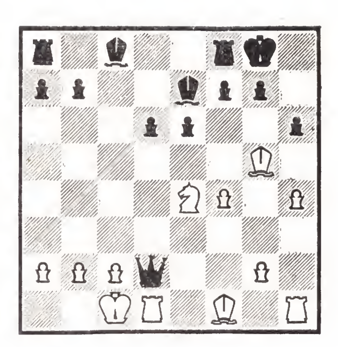
11. ...	**h7 — h6**
12. h2 — h4!?	**...**

Жертвуя фигуру, белые собираются атаковать черного короля по открывающейся линии «h». Однако должен сознаться, что, применив это продолжение, я надеялся не столько на жертву, сколько на то, что мой партнер, как уже не раз бывало в наших встречах, будет искать размен ферзей

12. ...	**Kf6 : e4?**

Именно на этот ответ я и надеялся. Психологическая ловушка удалась. Черные меняют ферзей, но все-таки попадают под разгромную атаку.

13. Kc3 : e4	**Фа 5 : d2+**

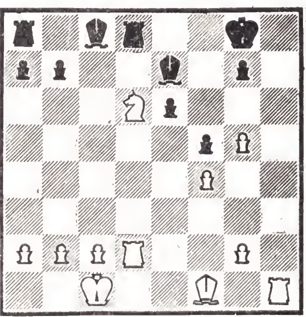


14. Лd1 : d2	**h6 : g5**
15. h4 : g5	**f7 — f5**

Такие ходы от хорошей жизни не делают, но лучшего ничего нет. На 15... d5 решало 16. g3! с последующим сдвоением ладей по линии «h».

16. Ke4 : d6	**Лf8 — d8**

Это позволяет белым провести маленькую комбинацию.

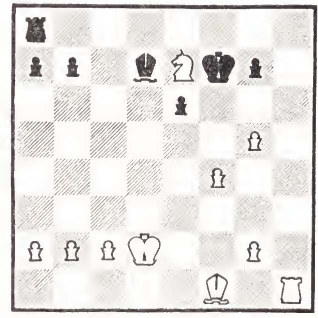


17. Kd6 : f5!	**Лd8 : d2**

После 17 ... ef 18. Cc4 + черные получали мат.

18. Kf5 : e7 +	**Крg8 — f7**
19. Крc1 : d2	**Cc8 — d7**

Бесперспективно 19 ... Кр : e7 из-за 20. Лh8. Черные пытаются ввести в игру ладью.



20. Лh1 — h7	**Лa8 — e8**
21. f4 — f5	**Лe8 : e7**
22. f5 — f6	**Крf7 — g8**

23. g5 — g6. Черные сдались.

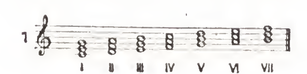
ЗАКОНЫ МУЗЫКАЛЬНОЙ ГАРМОНИИ

ШЕСТИСТРУННАЯ ГИТАРА

Урок ведет П. ВЕЩИЦКИЙ.

Мы уже говорили, что мелодия состоит из последования различных звуков (ступеней) какой-либо ладовой системы (см. «Наука и жизнь» №№ 7, 9, 1970 г.). Из этого следует, что строение аккордов тоже основывается на ладовых системах.

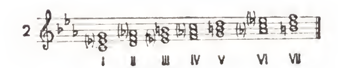
Посмотрим, какие аккорды могут возникнуть на различных ступенях натурального мажорного, а также гармонического минорного ладов и, значит, встретиться в музыкальных произведениях, основанных на этих ладах. Сначала ознакомимся с построением трезвучий в натуральном мажорном ладу. Начнем с тональности *До мажор*. В этой тональности, как известно, ключевые знаки альтерации отсутствуют.



Трезвучия, построенные на I, IV и V ступенях лада, получились мажорными, на II, III и VI ступенях — минорными, а на VII ступени — уменьшенное трезвучие.

Рассмотрим трезвучия в гармоническом минорном ладу. Для удобства сопоставления построение трезвучий в этом случае также начнем с ноты *до*, то есть в *до миноре*. В этой тональности имеется три ключевых знака альтерации: *си-бемоль, ми-бемоль и ля-бемоль*. Напомним, что гармонический минор отличается от натурального минора тем, что VII ступень его повышена на полтона по сравнению с VII ступенью натурального минора. В связи с этим действие ключевого знака альтерации *(си-бемоля)* должно быть отменено, то есть у всех нот *си* необходимо поставить бекар (случайный знак альтерации). Бемоли, стоящие у нот и заключенные в скобки, в этом примере дублируют аналогичные ключевые знаки. Их, конечно, не надо ставить, но здесь мы считаем нелишним напомнить о ключевом знаке, так как некоторые обучающиеся не могут обнаружить разницу между аккордами мажора и минора только потому, что забывают учесть ключевые знаки альтерации.

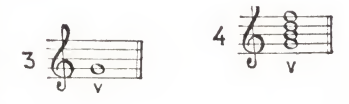
Из этого примера видно, что на I и IV ступенях гармонического минора получились минорные трезвучия, на II ступени — уменьшенное трезвучие, на III ступени — увеличенное трезвучие; на V и VI ступенях — мажорные трезвучия, а на VII ступени — уменьшенное трезвучие.
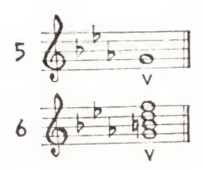


Сопоставив аккорды тождественных ступеней, легко заметить различие между аккордами мажорного и минорного ладов.

Аналогичным порядком можно выяснить, на каких ступенях различных ладов может появиться каждый из существующих септаккордов и нонаккордов. Сначала разберем значение I, IV и V ступеней лада и соответственно значение трезвучий, построенных на этих ступенях, и малого мажорного септаккорда, который может быть построен на V ступени некоторых ладов мажорно-минорной системы. (Функцией аккорда называются взаимоотношения аккорда с другими аккордами лада.)

Рассмотрим возможность построения малого мажорного септаккорда на V ступени натурального мажорного лада и гармонического минорного лада.





Для краткости в примерах 3, 5 показана только V ступень (в *До мажоре* и *до миноре)*, а в примерах 4, 6—искомый аккорд. I, IV, V ступени лада называются главными ступенями. Все прочие ступени лада называются побочными.

Помимо цифрового обозначения, каждая ступень лада имеет еще и название: I ступень — тоника (T), IV—субдоминанта (S), V ступень — доминанта (D).

Трезвучия, построенные на I, IV и V ступенях, называются соответственно тоническим, субдоминантовым и доминантовым. Эти трезвучия и малый мажорный септаккорд, который еще называется доминантсептаккордом (так как он строится на V ступени — доминанте), имеют важное значение в мажорно-минорной системе ла-

---

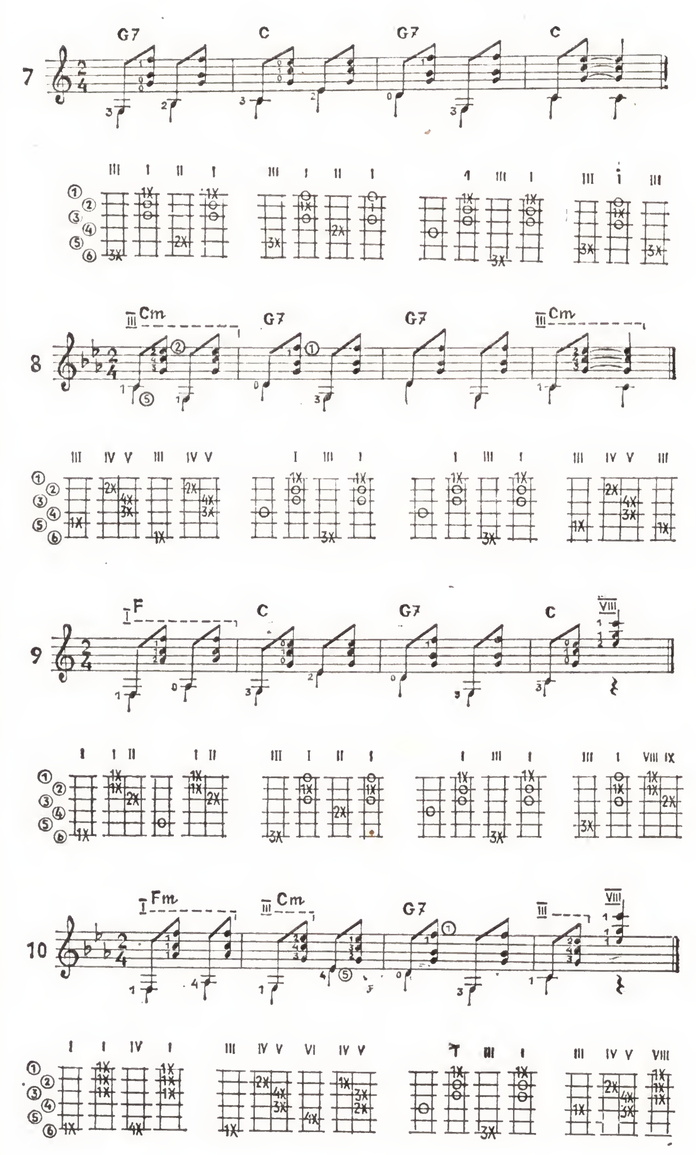
П р о д о л ж е н и е. Начало см. №№ 9, 11, 1968 г.; №№ 2, 4, 6, 7, 9, 11, 1969 г. и №№ 1, 3, 5, 6, 7, 9, 1970 г.

дов, и поэтому называются главными аккордами лада. Все остальные трезвучия, септаккорды и т. д. называются побочными аккордами. Тонический аккорд является центральным созвучием, опорой лада, подчиняющей себе все остальные аккорды (созвучия) лада.

Исполним на гитаре последования главных аккордов лада. В приведенных ниже чередованиях этих аккордов легко улавливается на слух определенная закономерность. Эта закономерность дает основание предположить, что, использовав в различных сочетаниях только аккорды I, IV и V ступеней (T—S—D), можно создать сопровождение (аккомпанемент) к некоторым мелодиям, написанным в мажоре или миноре.

Чтобы можно было сразу определить (на основании предыдущих примеров), где находится тоническое и субдоминантовое трезвучие, а также доминантсептаккорд, мы сохраняем *До-мажорную* и *до-минорную* тональности.

По просьбе читателей, желающих изучить буквенно-цифровую систему обозначения аккордов, к нотной записи, помимо приложенных схем распределения пальцев на ладах грифа, показаны (над нотной строкой) буквенно-цифровые обозначения аккордов (см. также «Наука и жизнь» № 3, 1970 г.).



Некоторые читатели журнала в своих письмах сообщают, что они еще не совсем хорошо разбираются в нотной записи. Чтобы и эта категория читателей могла почерпнуть некоторые из изложенных сведений и принять участие в решении предлагаемых задач, поясняем: в схеме к 10-му нотному примеру (состоящей из последования трех различных аккордов в минорной тональности) первый аккорд является минорным трезвучием IV ступени (субдоминантовым трезвучием S), второй и четвертый аккорды — минорным трезвучием I ступени (тоническое трезвучие T), третий аккорд — септаккордом V ступени (доминантсептаккорд D, в котором пропущен квинтовый тон аккорда — нет звука *ре);* в схеме к 9-му примеру участвуют аккорды тех же ступеней, но в мажорной тональности.

Исполнив на гитаре 7-й пример и сразу перейдя к 9-му примеру, а потом проделав то же самое с 8-м и 10-м примерами, мы увидим, что 9-й пример может быть продолжением 7-го примера и соответственно 10-й—продолжением 8-го примера. Такое объединение примеров расширит музыкальную мысль. Эти же примеры могут пригодиться для сопровождения мелодии, имеющей размер такта три четверти (ритм вальса). Для этого в примерах аккорд после баса надо исполнять вместо одного раза два.

Задачи:

1. Аккордом какой ступени начинаются 7-й, 8-й, 9-й и 10-й примеры?

2. Какие примеры написаны в мажорной тональности и какие в минорной тональности?

3. В каких ладовых системах и соответственно в каких примерах трезвучие IV ступени оказалось мажорным и в каких минорным?

4. Есть ли различие в строении (звуковом составе) септаккорда V ступени в мажорных и минорных тональностях?

(Ответы см. на стр. 153)

Кандидат медицинских наук Л. СКЛЯРЕВСКИЙ.

РЕДЬКА

Название эта овощная культура получила от латинского слова «Radix», что означает «корень».

Редьку культивировали еще в Древнем Египте. Римский историк и писатель Плиний сообщает, что египтяне получали из ее семян масло и она была одной из ведущих культур.

Редька огородная — двулетнее растение из семейства крестоцветных. Корни белые или темные, острые на вкус. У разновидности редьки — однолетнего редиса — корни менее остры.

Есть много сортов редьки и редиса, отличающихся по вкусу, форме и цвету клубня, времени созревания. В пищу корнеплоды употребляют в виде салатов и приправ, обычно с маслом или сметаной. Что же касается вкусовых качеств, зависят они от эфирных масел, а острота обусловлена гликозидами. В редьке содержатся сахар, клетчатка, жиры, ферменты, витамины C (0,12%) и B_1 и значительное количество солей калия.

В редисе витаминов больше, чем в редьке. (Это следует учитывать весной, ведь редис — скороспелая культура.) А вот зимой и ранней весной, когда особенно ощущается недостаток витаминов, значительно возрастает ценность редьки.

Еще древнегреческий ученый Диоскорид отметил, что редька способствует пищеварению, а величайший врач древности Гален советовал употреблять ее для возбуждения аппетита. Редька возбуждает аппетит, стимулирует выделение желудочного сока и этим способствует улучшению пищеварения. Благотворное влияние на деятельность кишечника оказывает также клетчатка, усиливающая перистальтику. Кроме того, клетчатка способствует также выделению из организма избыточного холестерина, что имеет существенное значение в профилактике атеросклероза.

Однако при язвенной болезни, воспалениях желудочно-кишечного тракта и печени, тяжелых заболеваниях сердца употребление редьки и редиса не рекомендуется.

Широко применяют редьку как лечебное средство в народной медицине. Так, при коклюше, катаре верхних дыхательных путей и бронхитах используют сок редьки с медом или сахаром (1 : 1). Этот сок — отхаркивающее и успокаивающее кашель средство. Принимают его по столовой ложке 3—4 раза в день. Сок принимают также при туберкулезе легких. Готовят его следующим образом: в целой крупной редьке выдалбливают ямку и кладут в нее мед (или сахар), который вскоре смешивается с соком редьки. Такой сок принимают по полтора стакана в день. Употребляют сок также как мочегонное и «растворяющее» камни средство при мочекаменной болезни.

Популярно и наружное применение сока. Им пользуются для растираний больных мест при ревматизме, подагре, миозитах, невритах и радикулитах. В этих случаях втираемая в кожу свеженатертая редька действует раздражающе, подобно горчичнику.

Сок и тертая редька ускоряют заживление гнойных язв и ран, поскольку обладают антимикробным действием. По-видимому, такое действие объясняется наличием в редьке бактерицидного вещества — лизоцима. Выраженные антимикробные свойства присущи и семенам редьки, особенно черной. Их растирают (в измельченном виде) с небольшим количеством воды и применяют для наружного лечения медленно заживающих гнойных ран, язв и экзем.

ХРЕН

Родина хрена — Юго-Восточная Европа. Как культурное растение его стали выращивать в средние века в Германии. В настоящее время у нас в стране хрен возделывается почти повсеместно, а в средней полосе (на сырых местах, по берегам водоемов) он встречается также и в диком виде. Хрен обыкновенный — многолетнее растение семейства крестоцветных с прямостоящим ветвистым стеблем высотой 50—150 см, перисто-раздельными стеблевыми листьями и белыми цветками, собранными в кистевидные соцветия. Корень хрена толстый, длинный, мясистый.

В пищу употребляют в сыром и вареном виде свежие и сухие корни, главным образом как приправу к разным блюдам. Используются они также для приготовления пищевых концентратов и консервов. Собирают корни в сентябре—октябре. Сохранить их можно, засыпав песком в подвалах и специальных овощных хранилищах. В корнях содержатся углеводы, жиры, азотистые вещества, витамин C (до 100 мг%), минеральные соли (в основном кальция, калия, фосфора), гликозид синигрин, составная часть которого — эфирное горчичное масло (с ним связа-

ны вкусовые и раздражающие свойства хрена). В листьях и семенах содержатся алкалоиды.

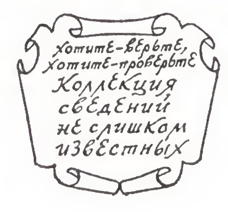
Хрен возбуждает аппетит и улучшает деятельность кишечника. Для возбуждения аппетита рекомендуют до еды принимать чайную ложку тертого хрена с сахаром или медом. Такую смесь можно намазывать на хлеб.

Клиническими наблюдениями установлено, что свежий сок хрена и его водные разведения усиливают выделение соляной кислоты в желудке и эффективны при лечении гастритов с пониженной кислотностью желудочного сока. Однако при других воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также печени и почек употреблять хрен не следует.

В народной медицине разных стран хрен применяют как мочегонное средство при водянке, камнях в мочевом пузыре, подагре и ревматизме. При пояснично-крестцовом радикулите, мышечных болях в спине и пояснице им пользуются как местнораздражающим и отвлекающим средством. Для этой цели приготовляют кашицу из корней. Раздражающее действие на кожу оказывает аллиловое горчичное масло. Именно поэтому хрен иногда может заменить горчичники. Для этого свеженатертую кашицу намазывают на ткань и прикладывают к больному месту. Следует помнить, что аллиловое масло в чистом виде и при длительном воздействии на кожу может вызвать сильные ожоги. При переохлаждении или после пребывания в сыром месте для профилактики простудных заболеваний можно делать припарки из хрена, прикладывая их к стопам и голеням.

Используются и противомикробные свойства хрена. Кашицу или настой корней применяют при гнойных ранах, язвах, воспалениях ушей, а разбавленный водой сок — для полосканий полости рта и горла при воспалении слизистых оболочек и ангинах. Такие полоскания полезны, поскольку в хрене содержится лизоцим — белковое вещество, обладающее бактерицидными свойствами. В настоящее время лизоцим (его получают в промышленности из животных тканей) применяется как противомикробное средство (в форме глазных капель, примочек и компрессов).

Как косметическое средство водный настой хрена или настойку на водке употребляют для протирания лица против веснушек и пигментных пятен.



ПОДЗЕМНАЯ ФРАНЦИЯ

В 1962 году в Париже был учрежден Международный комитет по исследованиям в области подземной археологии.

Подземные пещеры, вырытые рукой человека, можно встретить повсюду. Иногда на глубине 30 метров вдруг открывается площадь с расходящимися от нее улицами. Здесь можно обнаружить жилища, церковь с несколькими нефами, подземную старинную прачечную и даже хлев. Обычно вход в подземелье тщательно замаскирован, проникать в него приходится почти ползком, воздухопроводы незаметно выводятся в трубы какого-либо недалеко расположенного дома. Лабиринт зачастую приводит любопытного посетителя к ложному выходу.

Подземелья, естественные и искусственные пещеры, склепы и подземные ходы служили порой убежищами для бунтарей, отверженных, беглецов, скрывавшихся от политических или религиозных преследований, нередко для злоумышленников.

Так, например, в 1636 году в разгар Тридцатилетней войны все население Наура (Франция) ушло в подземелье, а ничего не подозревавшие испанские оккупационные войска стояли в это время в городе. Проводившиеся здесь раскопки доказали, что население города неоднократно спасалось от вражеских нашествий в подземных улицах и жилищах. История французских подземелий тесно связана с историей страны. Надеясь избежать гильотины, жирондисты скрывались в склепах Сен-Эмилион, тамплиеры искали спасения в искусственных пещерах Пюи де Дом; а еще раньше древние земледельцы Лигурии уходили от первых греко-римских набегов в подземелья устьев Роны. По подсчетам, во Франции существует более тысячи подземных помещений.

Многие историки полагают, что существование подземелий на территории Франции связано с запрещенными католической церковью еретическими обрядами, с обычаями культового характера. Эти гипотезы подтверждаются следами пиршеств, надписями и изображениями на стенах многих подземных ходов, а также и документальными данными.

Ученые считают, что во Франции подземелья главным образом использовались в XII—XIII веках, хотя создание их восходит к еще более древним временам, предположительно к VI—VII векам.

ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ
Сделайте со старшими ребятами для младших

ВОЛЧОК-ТУРБИНКА

Конструкция его очень несложна, и подробное описание, пожалуй, не потребуется. Волчок делается из плотной бумаги. Руководствуясь рисунком, начертите сначала заготовку. Диаметр диска — миллиметров 60—70. Разбейте его на 6 или 8 секторов, нанеся карандашом линии разметки.

По сплошным линиям сделайте прорези острым ножом или лезвием бритвы. По пунктирным линиям резать не надо, надо лишь надавить чем-либо не слишком острым. Теперь вырежьте диск и отогните клапаны-лопатки турбинки. В центре диска пришпильте платяную кнопку, как показано на рисунке. Турбинка готова.

Положите ее на гладкую поверхность (стол без скатерти) и подуйте на диск сверху. Он станет вращаться.

Турбинка — сама по себе хорошая забава для малышей, но ребятам постарше ее можно использовать и для опытов, превратив в «диск Бенхэма».

Разрисовав диск определенным образом (см. примеры разрисовки), вы получите возможность наблюдать удивительное явление: черно-белые полосы, секторы, сегменты при вращении диска превращаются в цветные кольца. Цвет проявляется не слишком отчетливо — одни фигуры в этом отношении более удачны, другие менее,— но вполне явственно.

Объяснений этому явлению было дано немало, но ни одно из них не удовлетворяет ученых полностью, и загадка остается нерешенной.

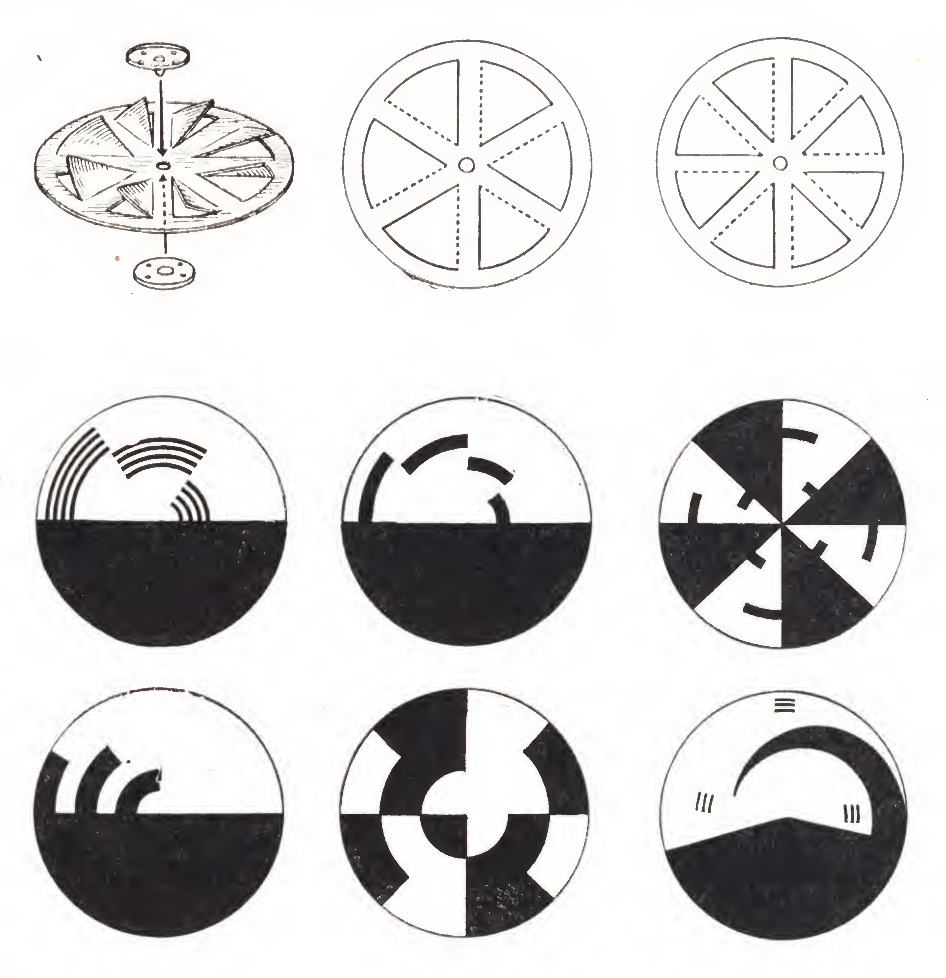
Итак, одна турбинка, а задания — «на все возрасты».

1. Ребятам младшего возраста. Дуть сверху и смотреть, как она вертится.

2. Ребятам среднего возраста — вопрос: в какую сторону будет вращаться турбинка, нарисованная художником вверху слева, если подуть на нее сверху? А если она будет свободно падать (парашютировать), в какую сторону будет вращаться?

3. Ребятам старшего возраста. Придумать другие разрисовки «диска Бенхэма», которые также давали бы цветовой эффект.

4. Взрослым. Отчего же все-таки появляются цветные кольца?



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ДОМИНО И КОМБИНАТОРИКА

ЦЕПОЧКА

Комплект из 28 косточек домино — хорошая основа для разнообразных упражнений комбинаторного мышления. Расскажем вначале об одной из самых старинных комбинаторных задач, материалом для которой послужило домино. Вот ее условие: «Сколькими способами можно выложить цепочку из полного комплекта косточек домино?» (Выкладывая последовательность косточек, надо соблюдать правила игры в домино и вести выкладку только в одном направлении.) Условимся еще, что полным комплектом мы будем называть такой набор, в который входят все косточки от 0—0 до n—n, а не только набор из всех 28 косточек.

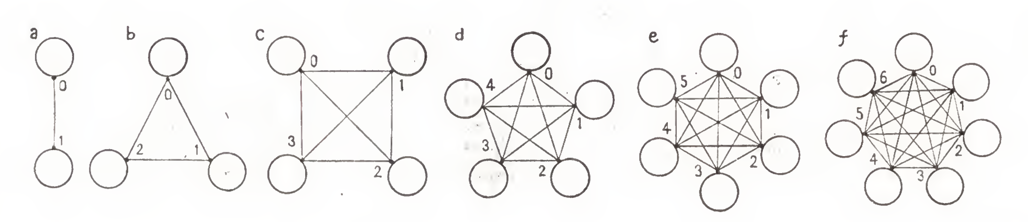
Эта задача интересна тем, что ее можно решать графически. Оставим без внимания тривиальный случай, когда комплект состоит из одной косточки 0—0, и рассмотрим простейший полный комплект: 0—0, 0—1, 1—1 (см. рис. 1а). Линия от 0 до 1 соответствует косточке 0—1. Кружками обозначаются соответствующие дуплеты. Количество вариантов выкладки трех названных косточек в ряд равно количеству способов начертить графическое изображение комплекта (в нашем случае — прямая линия), не проводя дважды ни одной линии и не отрывая карандаша от бумаги. Очевидно, в нашем случае есть только два способа начертить линию — двигаясь либо сверху вниз, либо снизу вверх. Эти два маршрута (0—0, 0—1, 1—1 и 1—1, 1—0, 0—0) и есть два варианта выкладки указанных трех косточек в ряд.

Для следующего полного комплекта (шесть косточек — от 0—0 до 2—2) задача уже менее тривиальна. Графический образ решения представляет собой треугольник (рис. 1в). И в данном случае есть только два способа начертить искомую фигуру (двигаясь по часовой стрелке и в обратном направлении). Но, обратите внимание, треугольник—фигура замкнутая. Идя по маршруту в направлении часовой стрелки, запишем цепочку: 0—0, 0—1, 1—1, 1—2, 2—2, 2—0. Как видите, ее можно замкнуть в кольцо. Шестизвенное кольцо можно разрывать в шести разных местах, чтобы образовать цепочку, вытянутую в линию. Следовательно, существует шесть вариантов выкладки комплекта, о котором идет речь. А если учесть еще путешествия в направлении против часовой стрелки, то число вариантов надо удвоить. Итак, есть 12 способов выложить цепочку из косточек от 0—0 до 2—2 включительно.

В ходе решения задачи для следующего полного комплекта (10 косточек — от 0—0 до 3—3 включительно) мы столкнемся с неожиданностью. Графический образ решения — квадрат (рис. 1с). Все узлы этого графика нечетные (иначе говоря, во всех узлах, или, если хотите, углах, сходится нечетное количество линий). Пересечение диагоналей мы, разумеется, не считаем узлом. Старое правило, сформулированное еще в 1736 году Леонардом Эйлером в результате размышлений над задачей о семи мостах (мы его слегка перефразируем), гласит: фигуру можно вычертить, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды ни одной линии, либо в том случае, когда все узлы фигуры четные, либо если имеется два нечетных узла. В первом случае фигура будет всегда замкнутой и ее можно вычерчивать, начиная с любого узла. Во втором случае маршрут карандаша должен начинаться в одном из нечетных узлов и кончаться в другом.

А у нас четыре нечетных узла. Следовательно, невозможно пройти по всему маршруту (стороны квадрата и его диагонали), соблюдая поставленные условия. (Ведь, скажем, дважды пройти по одной линии было бы равносильно тому, что у нас есть две одинаковые косточки.) Итак, комплект из десяти косточек от 0—0 до 3—3 вообще невозможно выложить в цепочку. Если хотите, проверьте!

Графическое изображение полного комплекта косточек от 0—0 до 4—4 представляет собой пятиугольник со звездой. Поскольку все узлы данной фигуры четные, можно с уверенностью сказать, что пройти весь маршрут, соблюдая условия, удается. (Пересечения линий внутри пятиугольника, разумеется, мы не учитываем, так как эти пересечения для нашей задачи никакой смысловой нагрузки не несут.) Подсчет количества возможных маршрутов — дело достаточно канительное. Автор многих книг по занимательной математике Генри Дьюденей показал, что по пятиугольнику можно пройтись 264 способами.



Каждому из них соответствует свое кольцо из косточек домино. (Например, маршрут, который начинается с чисел 3, 0, 2, 4 и т. д., дает нам кольцо, выкладка которого начинается с косточек 3—0, 0—2, 2—4 и т. д.) Теперь надо учесть, что 5 дуплетов, имеющихся в нашем распоряжении, можно вставить в каждое из колец 32 способами ($2^5 = 32$). Следовательно, общее количество колец, которые можно выложить из 15 косточек (от 0—0 до 4—4), равняется $264 \times 32 = 8\,448$. Каждое из колец можно разомкнуть в 15 местах. Поэтому общее количество вариантов цепочек, которые можно выложить из 15 косточек, равняется $8\,448 \times 15 = 126\,720$.

Перейдем к следующему полному комплекту (21 косточка, начиная от 0—0 до 5—5 включительно). Соответствующий график — шестиугольник, каждый угол которого соединен прямыми линиями со всеми другими углами (как и в предыдущих графиках). Здесь шесть нечетных узлов. Следовательно, нельзя составить ни одной цепочки, в которую бы вошли все косточки. Как говорится, хотите — верьте, хотите — проверьте.

И, наконец, самый полный комплект — все 28 косточек от 0—0 до 6—6. Его графический образ — семиугольник. Все узлы графика четные (в каждом из них сходятся 6 линий). Следовательно, можно пройти вдоль всех линий, не проходя дважды ни по одной. Как вы, наверное, догадываетесь, вариантов путешествия по линиям семиугольника великое множество. И действительно, согласно подсчетам, существует 7 959 229 931 520 вариантов цепочки из 28 косточек домино.

ФОКУС

То обстоятельство, что цепочка из 28 косточек домино всегда замыкается в кольцо, можно использовать в качестве основы для застольного фокуса. (Этот фокус описан также в известной книге Я. И. Перельмана «Живая математика», которая выдержала у нас уже 9 изданий. **Прим. ред.**)

Исполнитель фокуса незаметно убирает себе в карман из комплекта косточек домино какую-нибудь одну (только не дуплет!). Затем он выходит из комнаты, предварительно предложив своим друзьям выложить косточки, лежащие на столе, в ряд. После того, как выкладка будет завершена, фокусник объявляет, что он может, не глядя на стол, назвать концы получившегося ряда. (Эти концы соответствуют очкам на той косточке, которую фокусник взял с собой.) Можно повторить фокус, если озадаченные зрители того потребуют. Для этого надо незаметно подбросить «украденную» косточку в комплект во время перемешивания и столь же незаметно «стащить» другую (не дуплет!).

МАГИЧЕСКИЕ КВАДРАТЫ

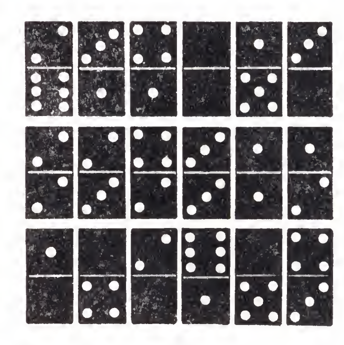
Давним математическим развлечением является выкладка магических квадратов из косточек комплекта домино. Как известно, магическими называют квадраты, где сумма чисел во всех рядах и колонках, а также по двум диагоналям одинакова.

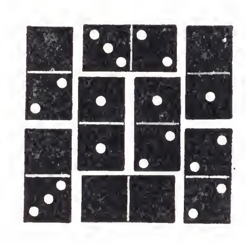
Нетрудно видеть, что из косточек домино можно составлять магические квадраты 4-го и 6-го порядка (сумма, называемая магической константой, слагается из 4 и соответственно из 6 чисел). На рисунке изображен магический квадрат 6-го порядка. Его константа равна 13. Кстати, это минимально возможное значение константы для квадрата 6-го порядка, выложенного из косточек домино. Этот квадрат можно превратить в квадрат с константой 23, если заменить все числа, записанные в его клеточках, исходя из формулы К=6-П, где П — прежнее число, а К — новое число. Например, слева вверху косточку 0—1 надо заменить на косточки 6—5, косточку 2—2 надо заменить на 4—4 и т. д. (Данные квадраты также описаны в книге Я. И. Перельмана «Живая математика». **Прим. ред.**)

Можно доказать, что 13 и 23 — это минимальное и максимальное значение констант для магических квадратов 6-го порядка, выложенных из косточек домино. Прежде всего заметим, что общая сумма очков в квадрате 6-го порядка должна обязательно делиться на 6. Далее, квадрат составляется из 18 косточек. Наибольшая сумма очков, которую можно набрать на 18 косточках (и которая делилась бы на 6), равна 138. Соответственная наименьшая сумма равна 78. Поделив указанные суммы на число рядов (или колонок), получим искомые значения констант: 138:6 = 23; 78:6 = 13.

Разумеется, возможны и другие варианты «магического» квадрата 6-го порядка.

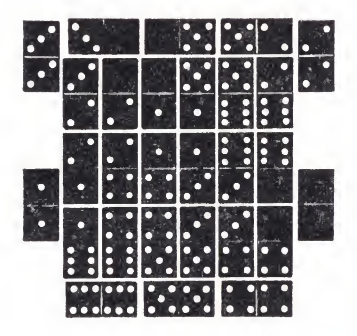
Для магических квадратов 4-го порядка (они выкладываются из 8 косточек домино) возможны любые константы от 5 до 19. Попробуйте построить из 8 косточек комплекта домино магический квадрат, в котором сумма очков в рядах и колонках, а также по диагонали равнялась бы 10. Возможны минимум два решения.





КВАДРИЛЬЯ

А вот еще одна не менее элегантная числовая фигура, которую можно выложить из косточек домино. Ее называют квадрилья, а проще говоря — кадриль. Это название фигура получила потому, что в ней, как видите, все числа сгруппированы квадратами по четыре одинаковых числа в каждом.



Придумана квадрилья в прошлом веке французским математиком Люка. Удастся ли вам найти другие варианты построения этой изящной фигуры из косточек домино?

ДОМИНО-ПАСЬЯНС

Наверное, не все знают, что, кроме изрядно надоевшего «козла» и его «морской» разновидности, существуют и другие игры в домино. Право же, малоизвестная у нас игра, о которой пойдет речь,— великолепное пособие для тренировки сообразительности. (Читателям журнала «Наука и жизнь» она известна под названием «Домино-пасьянс». См. «Наука и жизнь» № 4, 1963 г. и № 8, 1967 г.) Один из участников игры перемешивает косточки и, не переворачивая их лицевой стороной вверх, выкладывает из косточек прямоугольник с соотношением сторон 7:8, ориентируя косточки произвольно (либо вдоль, либо поперек). Перевернув их, он переписывает число очков с каждой косточки в заранее заготовленную табличку 7×8 квадратов. После заполнения таблички расположение чисел в ней будет точно соответствовать расположению очков на косточках, уложенных в прямоугольник. Но на таблице не видно, как расположены сами косточки. Вот это и должен определить партнер (или партнеры по игре — их может быть сколько угодно).

6	5	1	1	3	5	3	3
2	4	1	4	3	2	2	4
1	2	5	0	0	2	1	1
6	1	0	0	0	0	6	3
6	5	4	0	0	1	6	2
5	2	4	6	3	3	6	4
4	2	4	3	5	5	5	6

Если играют несколько человек, то победителем будет тот, кто быстрее справится с задачей. Надо сказать, что многие исходные расположения чисел в таблице (7×8) имеют по нескольку решений. Поэтому вовсе не обязательно требовать от партнера, чтобы он восстановил в точности тот порядок, в котором лежали косточки домино.

Предлагаем читателям решить задачу. Расшифруйте расположение косточек домино. Решение имеет по крайней мере два варианта.

По материалам журнала **«Сайентифик американ» № 11, 1969 г.**

ЗАКОНЫ МУЗЫКАЛЬНОЙ ГАРМОНИИ (см. стр. 146)

1. 7-й пример — аккордом V ступени (доминантсептаккордом с пропущенным квинтовым тоном аккорда—без звука *ре*); 8-й пример — трезвучием I ступени (тоническим трезвучием); 9-й и 10-й примеры — трезвучиями IV ступени (субдоминантовым трезвучием).

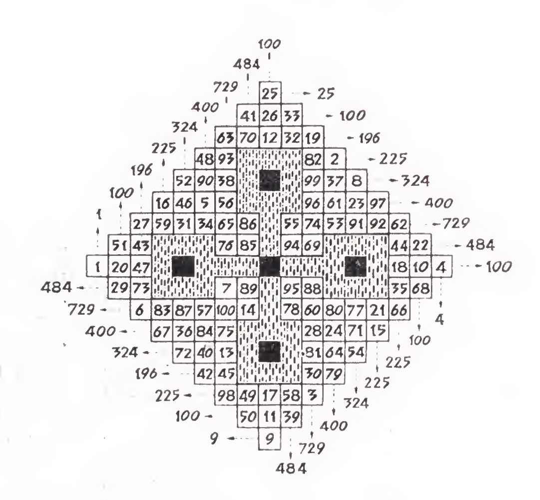
2. 7-й и 9-й примеры в мажорной тональности, 8-й и 10-й примеры — в минорной тональности.

3. В натуральном мажорном ладу (примеры 7, 9) — мажорное трезвучие, в гармоническом минорном ладу (примеры 8, 10) — минорное трезвучие (в обоих случаях аналогично тоническому трезвучию).

4. Строение септаккорда V ступени в мажоре и в миноре тождественно.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КВАДРАТЫ





КТО ВЫУЧИЛ БЕЛКУ ГРЫЗТЬ ОРЕХИ?

Рей ТЕРКАФ.

Маленький рыжий бельчонок прыгает в ветвях дерева. Вдруг он находит орех. Он быстро хватает его и несколько секунд крутит в передних лапках. Затем одним щелчком зубов разгрызает орех и съедает. Через мгновение он снова начинает поиски, и снова повторяется все то же самое. Его жесты, вроде бы незначительные, на самом деле очень эффективны. Все движения, необходимые для приема пищи, белка, как все ее собратья-грызуны, осуществляет без всяких усилий. Зоологи не раз задавали себе вопрос, инстинктивны ли эти движения, или это результат обучения. Другими словами, учатся ли животные есть?

Чтобы ответить на этот вопрос, немецкий зоолог И. Эйбл-Эйбесфельдт из института Макса Планка вырастил белок, не давая им ни зерен, ни каких бы то ни было орехов. Если воспитанной таким образом белке дать орех, она тотчас же хватает его и начинает грызть, как грызет вообще все, что бы ей ни давали. Но она пытается разгрызть орех без всякого метода и затрачивает много усилий, прежде чем совершенно исполосованная ее зубами скорлупа распадается.

Однако после нескольких таких попыток техника начинает улучшаться. Белка уже концентрирует свои усилия на небольшой площади, где выгрызает правильный кружок. Довольно скоро она также уясняет себе, что у скорлупы есть наиболее уязвимые места, и теперь сразу же принимается за них.

Еще несколько попыток — и белка находит оптимальное решение. Она обнаруживает желобок, который делит орех на две половинки. Одно движение — и орех раскалот. В дальнейшем белка уже никогда не отступит от этого метода.

Движения, которые совершает белка во время еды, не являются полностью врожденными. Определенное обучение необходимо хотя бы из-за огромного разнообразия плодов, которыми питается белка и которые к тому же различны в разных районах. Каждая популяция приспосабливается к ресурсам своей местности. А вот потребность в создании пищевых запасов на зиму является у белок врожденной. Это необходимо для поддержания вида, поэтому деятельность подобного рода должна быть отражена в багаже наследственности, должна быть инстинктивной.

У птиц движения, связанные с приемом пищи, также частью инстинктивные, частью благоприобретенные. Только что вылупившийся птенец открывает клювик и верещит в ответ на сотрясение гнезда, вызванное прилетом родителей. Но он будет вести себя точно так же в том случае, если просто легонько покачать ветку. Однако через несколько дней, когда птенец начинает видеть, он реагирует только на прилет родителей.

Родители кормят своих птенцов в ответ на довольно специфический возбудитель — яркий цвет в горлышке птенцов.

Известно, что воробьиные не отличают своих птенцов от птенцов схожих видов. Этим-то и пользуется кукушка, заставляя других птиц воспитывать своих птенцов. И крохотные пичуги совершенно выбиваются из сил, пытаясь накормить верзилу, который раз в пять больше своих кормильцев.

Поведение птиц, в общем, стереотипно.

В некоторых городах скворцы селятся на деревьях в парках огромными стаями. Под этими «общежитиями» можно найти сотни ленточек для упаковки. Как они сюда попали? Неужели скворцы такие же коллекционеры, как сороки? Нет, скворцы — это птицы с малоспециализированным пищевым режимом. Они легко привыкают к соседству человека, не брезгают никакими отбросами. А в отбросах можно найти и съедобные вещи и несъедобные. И если птицы не заинтересуются, скажем, старым ящиком из-под яблок, то на ленты они попадаются, очевидно, путая их с червями. Судя по почти промышленному количеству лент у подножия этих птичьих дортуаров, вероятно, еще ни один скворец так и не понял своей ошибки.

Другие птицы более проницательны и быстро начинают отличать в продуктах питания человека ложное от истинного. Так, например, английские синицы однажды поняли, что в некоторых бутылках под пробками из фольги содержится очень интересная жидкость, начали срывать эти пробки и лакомиться сливками.

В подобных случаях синицы вообще проявляют массу изобретательности. Если, скажем, подвесить внутрь бутылки на нитке какой-нибудь лакомый кусочек, то сначала синица пытается клевать через стекло. Потом она влезает на горлышко и изучает ситуацию, а затем начинает тянуть нитку клювом. Но нитка слишком длинна, и синица не может вытянуть ее всю за один раз.

Несколько попыток — и синица вырабатывает самую правильную тактику: после каждого подтягивания она придерживает нитку лапой. При этом необходима координация между движениями лапы и клюва, и через некоторое время синица достигает такой координации. Здесь речь идет об обучении совершенно новым навыкам, так как подобная техника в природе никогда не используется. Таким образом, птицы тоже способны в зависимости от внешних условий усложнять стереотипные движения, связанные с приемом пищи.

По некоторым старым классификациям, животных делили в зависимости от их пищевого режима. Большая часть животных относилась либо к травоядным, либо к плотоядным, и лишь немногих, с нечетко выраженным типом пищи, относили к всеядным. Такое деление удобно, но упрощенно и не имеет большого значения с точки зрения эволюционных отношений между видами. Кроме того, такое деление подразумевает, что пищевые режимы животного строго разграничены, а это не всегда так. Например, замечали, как газель, животное травоядное, ударом копыта убивала грызуна и съедала его. И это не исключительный случай. То же самое наблюдалось у других травоядных.

Выше мы убедились, что пищевой режим млекопитающих и птиц может изменяться в зависимости от внешних условий. А как будет обстоять дело с беспозвоночными?

У насекомых процесс питания представляет собой последовательность движений, причем всегда одинаковую в ответ на внешнее раздражение. Шелковичный червь не начинает грызть, пока запах не подтвердит ему, что перед ним действительно лист тутового дерева.

Поведение роющей осы, которая охотится за пчелой, более сложно. Она летит зигзагами над цветами. Если она замечает цветок с чем-то похожим на пчелу, она подлетает ближе и располагается около цветка с подветренной стороны. Несколько мгновений она летает на месте. Если ее обоняние подтверждает, что на цветке действительно пчела, она кидается на нее и пытается уколоть жалом около головы. В случае удачи она падает вместе со своей жертвой и съедает ее. Все эти движения осы — мгновенный ответ на внешние условия, причем действие развивается всегда одинаково. И тем не менее даже у самых примитивных животных адаптация может быть очень велика. Если удалить у паука соответствующие железы, он не сможет ткать паутину. Умрет ли он от голода? Нет, он превратится в паука-охотника, будет преследовать свою жертву бегом. Другой пример: гусеницы бабочек — животные травоядные, которые часто питаются каким-либо определенным растением. Что будет, если заставить гусеницу голодать? Сначала она будет долго блуждать в поисках пищи, но через несколько дней станет плотоядной — начнет пожирать себе подобных.

Каждое новое наблюдение поведения животных, казалось бы, незначительное, дает много новых сведений. Жизнь животных — это чрезвычайно сложный комплекс действий, инстинктивных и благоприобретенных.

Перевод с французского.

Древнее, неумирающее племя

(См. 4-ю стр. обложки)

В тропических лесах Бразилии, Австралии, Океании много высоких грациозных деревьев, внешне очень похожих на перистые пальмы. Но, приглядевшись, замечаешь, что листья у деревьев папоротниковые. Это древовидные папоротники, и они действительно могут поспорить красотой и величием с любой из пальм.

Часто можно слышать и читать, что современные папоротники — вымирающее племя, остатки былого величия лесов каменноугольного периода. И правда, папоротники — старейшие земные растения. Возникнув в конце девонского — начале каменноугольного периодов истории Земли, папоротники процветали 50 миллионов лет. Потом на смену им пришли саговниковые, гингковые, хвойные и лиственные растения.

Однако папоротники не исчезли, только одни их формы сменились другими. Сейчас известно около 9 тысяч видов современных папоротников — как видим, племя, отнюдь не вымирающее.

Папоротники растут почти всюду: разные их виды можно встретить в жарких и умеренных странах, в тенистых лесах и на открытых, солнечных местах, на голых скалах и на болотах, даже на воде и в воде. Их нет лишь в степях, пустынях, в тундре.

В тропиках, особенно во влажных лесах, папоротники представлены наиболее пышно и разнообразно. В горах Цейлона, например, растет древовидный папоротник — альзофила кринита, — достигающий 12 метров в высоту. Его листья (они у папоротников называются ваями) очень похожи на листья нашего обыкновенного папоротника, растущего в средних широтах, разнятся они лишь размерами: листья древовидного раз в 15—20 больше.

Порой папоротники можно встретить в таких неожиданных местах, что просто диву даешься их выносливости. Обитатель наших тенистых лесов, один из миниатюрных и изящных папоротников — папоротник Линнея — годами растет на фундаменте жилого дома в Волховском переулке. Десятки лет растут в Москве на высоте трех-четырех метров от тротуара, в щелях между гранитными глыбами, составляющими облицовку дома, несколько кустов обычного папоротника - полиподиума. Выносливость этих растений поражает — зимуют они на голой, промерзшей стене, лишенные какого-либо снежного покрова. А несколько лет назад дом ремонтировали, одели в леса; рабочие вырвали кусты папоротников. Думали, что навсегда, ан нет... через год-два живучие корневища папоротников, оставшиеся между глыбами, снова развернули свои ажурные листья.

О папоротниках, растущих на стенах домов, впервые мне рассказал московский цветовод-любитель, художник А. П. Радищев. Он полагает, что споры (а папоротник, как известно, размножается спорами) были занесены с гранитом, взятым где-то в наших северных краях для облицовки московского дома. Скопление городской пыли постепенно образовало «почву» в щелях между камнями. Дождик доставлял влагу.

Е. НАЗАРОВ.

КЛАДЫ СТАРОЙ РЯЗАНИ

Доктор исторических наук А. МОНГАЙТ.



Фантастический зверь. Изображение на пластинчатом браслете, найденном в 1966 году.

Пять лет назад после длительного перерыва возобновились археологические раскопки Старой Рязани.

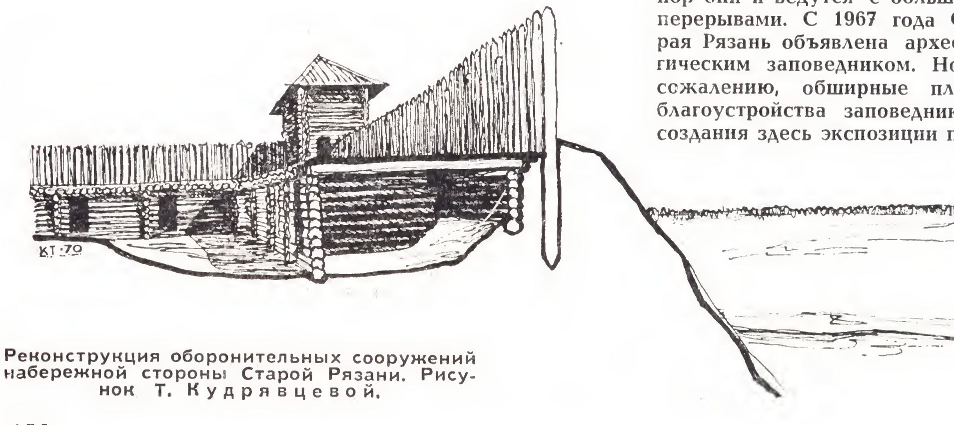
Пять лет — срок и большой и малый. За это время школьники, начавшие вместе с нами раскопки, стали студентами вузов, а студенты — учителями истории. Постоянный читатель «Науки и жизни» может вспомнить о том, что «недавно» (таково уж свойство человеческой памяти, что малозначительные события смещаются во времени) он читал о каком-то кладе из Старой Рязани, и мелькнет у него мысль, что ведь только клады ищут археологи (см. «Наука и жизнь» № 11, 1966 г.). Такому впечатлению способствуют и сообщения периодической печати и даже некоторые очень популярные книги (как, например, книга Керама «Боги, гробницы, ученые»), в которых пишут о наиболее эффектных, внешне броских открытиях археологов. Между тем археологи не ищут клады, хотя и очень радуются, когда они попадаются. И попадаются они чаще всего не археологам, а случайным людям. На долю же археологов больше всего приходится черепков от разбитых горшков. Вот почему есть и другая категория людей — впервые попавших в экспедицию или наблюдающих ее со стороны, которые думают, будто только за черепками и охотятся ученые.

Поэтому раньше, чем писать о кладе 1970 года, мне хочется рассказать читателям о некоторых результатах работы экспедиции Института археологии и Рязанского музея в Старой Рязани за последние пять лет.

●

Старая Рязань — небольшая деревушка на берегу реки Оки, в 60 километрах от современного города Рязани, чудом сохранившая название, которое носила когда-то столица одного из самых значительных на Руси княжеств. История возвышения и падения Рязани блестящая и короткая.

В X веке здесь впервые появились славяне, в XI веке уже существует город Рязань, век спустя он становится главным городом самостоятельного княжества, а в 1237 году город был сожжен. И хотя потом его частично восстановили, он вскоре уступил место первого города Рязанской земли Переславлю (нынешней Рязани). 134 года назад на городище Старой Рязани были впервые произведены раскопки. С тех пор они и ведутся с большими перерывами. С 1967 года Старая Рязань объявлена археологическим заповедником. Но, к сожалению, обширные планы благоустройства заповедника и создания здесь экспозиции пока



Реконструкция оборонительных сооружений набережной стороны Старой Рязани. Рисунок Т. Кудрявцевой.

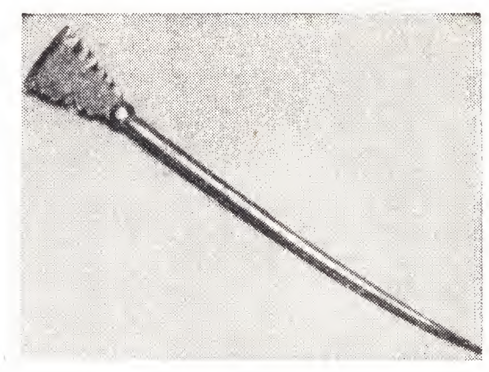


Реконструкция плана и общего вида Спасского собора Старой Рязани, по данным раскопок 1968 года. Реконструкция архитектора М. Чернышова.

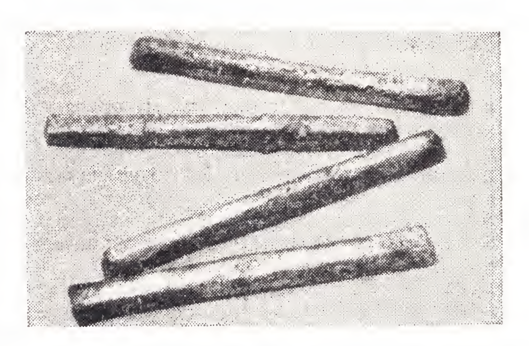
остаются нереализованными. А в Старой Рязани многое можно было бы показать. Хотя на первый взгляд, кроме валов на поверхности городища, ничего нет, все скрыто под землей.

В 1968 году археологи раскопали фундаменты упоминаемого в летописи Спасского собора. Церковь была разрушена в XIV веке, ее остатки окончательно уничтожили пять столетий спустя местные жители, бравшие кирпич и камень на свои постройки. На долю археологов пришлись только заполненные белокаменной щебенкой рвы фундаментов. Но и этого оказалось не так уж мало. На зеленом травяном ковре белым вычерчен в натуральную величину план большой четырехстолпной церкви с тремя притворами. Можно себе представить, какой была эта церковь в XII веке, так как план обнаруживает полное сходство с сохранившейся смоленской церковью Михаила Архангела. Некоторые детали (форма фигурных кирпичей, клейма и т. п.) подтверждают, что это были церкви-близнецы, построенные по одному плану и, возможно, одними и теми же мастерами. Решено фундаменты церкви оставить открытыми для обозрения. Рязанская реставрационная мастерская взялась их укрепить и сохранить от разрушения. Можно сделать макет Спасского собора и поставить его рядом с его остатками так, чтобы посетитель мог представить себе, каким было это каменное здание. Под землей находятся остатки еще двух каменных соборов Старой Рязани (Успенского и Борисо-Глебского).

Археологи открыли их и вновь засыпали землей, так как не было другого способа сохранить. Если опыт со Спасским собором будет удачным, можно будет открыть и законсервировать и другие церкви. Сложнее вопрос, как представить в экспозиции остатки жилищ. Они были деревянными, а дерево в Старой Рязани почти не сохраняется. В следах, отпечатавшихся в глине бревен,



Серебряное «писало». Найдено в жилище. Острием писали по покрытой воском дощечке (или на бересте), лопаточкой можно было стереть написанное. Раскопки 1970 года.



Серебряные слитки — «гривны новгородского типа». Из клада 1970 года.

На фото видны угловые и боковые столбы, ямки от столбиков — единственные свидетельства стен и внутренних перегородок древних домов. Здесь была полуземлянка металлурга. Раскопки 1970 года.





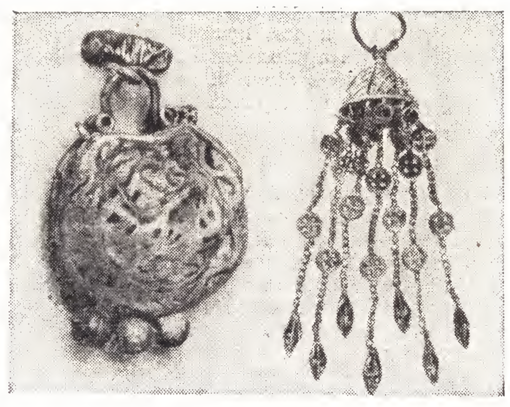
Костяной кружок-шашка с изображением воина. Найден при раскопках боярской усадьбы. Раскопки 1969 года.

в угольках и горсточке золы археологи умудряются распознать и деревянное покрытие пола, и стропила крыши, и другие детали устройства дома. Но это видят только археологи. Они чертят, фотографируют, а вслед за этим пожираемые солнцем и ветром следы деревянных построек исчезают, превращаются в серую пыль. Гораздо лучше прослеживаются полуземляночные постройки. В земле четко вырисовываются очертания постройки, оранжевое пятно обожженной глины указывает на место, где находилась печь, угловые столбы, поддерживавшие крышу, обнаруживаются по ямкам, оставшимся в местах, где они были закопаны, видны ступеньки входа, подпольные ямы и т. д. Это уже могут увидеть не только археологи. Но могут увидеть тоже только во время раскопок. Потом мы все засыпаем землей. Можно было бы оставить открытым, но как сохранить? Техника консервации не разработана. Говорят, что можно залить эпоксидной смолой. Но никто не пробовал. Можно построить над землянкой легкий павильон, но его нужно удачно спроектировать, построить и, главное, потом сохранить — сторожить. Наконец, можно, основываясь на археологических данных, реконструировать жилище и построить его макет в натуральную величину. Итак, несколько «можно», а пока мы засыпаем наши раскопы землей. В особенности обидно было, что не удастся сохранить комплекс из двух полуземлянок, открытых на раскопе № 13 в этом году. Они, очевидно, принадлежали ремесленнику-металлургу. В одной из них, служившей производственным помещением, открыта печь, найдены сопла (глиняные трубки, на которые надевался мех для воздушного дутья) и множество кусков железного шлака и криц (кусков губчатого железа, полученного в сыродутном горне). В другой сообщающейся с производственным помещением полуземлянке прослежены угловые и боковые столбы, поддерживавшие крышу, ямки от столбиков плетня, из которого были сделаны стены и внутренняя перегородка, найдены остатки печи, небольшой предпечной ямы. На полу землянки также было много шлака и крицы и неожиданно найдена серебряная монетная гривна (слиток серебра весом около 200 г). Для ремесленника такая гривна представляла большую ценность. Вряд ли он ее потерял. Вероятно, владелец мастерской погиб во время татарского нашествия, сгорела и его землянка. Термин «землянка» может вызвать недоумение. Рязань была большим процветающим городом, ее жители умели строить великолепные каменные храмы. Почему же они жили в землянках? Прежде всего следует сказать, что представление о древнерусской землянке или полуземлянке как каком-то примитивном жилище, похожем на первобытные постройки каменного века, неверно. Просто этим термином обозначают жилище с полом, находящимся ниже поверхности земли, и такое устройство связано с традициями, идущими с юга, в то же время встречаются и наземные жилища с полом, лежащим на поверхности земли или даже приподнятым. И тот и другой тип жилища раскопан в Старой Рязани. Только в наших раскопках изучено свыше 40 жилищ. Среди них замечательна усадьба рязанского боярина, погибшая во время штурма Старой Рязани, 21 декабря 1237 года, и раскопанная в 1966—1969 годах (руководитель раскопок В. П. Даркевич). Это большой бревенчатый дом (длина 13 м, ширина около 7 м) с двумя помещениями: жилой избой, в которой была сложенная из кирпичей печь, и холодными неотапливаемыми сенями, почти равными избе по площади. К дому примыкали хозяйственные постройки: клети, служившие амбаром для хранения сельскохозяйственных продуктов и кладовой для инвентаря. В них найдены скопления обугленных зерен ржи, ячменя, проса, обломки амфор и пифосов, две косы горбуши, замок, ключ и др. С южной стороны — постройки скотного двора. На дворе усадьбы найдены хозяйственные и зерновые ямы со стенками, обмазанными глиной, и с дощатым полом. Часть двора вымощена деревянными плахами.

О богатстве обитателей усадьбы говорят три клада серебряных украшений, закопанных в землю и найденных нами. Закапывали зимой, второпях и потому вырыли в земле неглубокие ямки (0,25—0,4 м); один клад нашли в 1966 году в пяти метрах к северу от дома. Вещи были завернуты в полотняную ткань: два слитка серебра, два витых из проволоки браслета и два серебряных с чернью и позолотой наруча, на которых выгравированы гусляр, скоморох с дудкой, пляшущая девушка, грифоны, сирины, лев и стилизованные растения. Другой был найден в 1967 году во дворе дома. Он, по-видимому, находился в деревянном, окованном железом ларце и сильно пострадал от огня. В состав клада входила большая серебряная подвеска со свисающими цепочками, низка из тисненых серебряных колодочек, 6 серебряных трехбусинных «аграфов» (вероятно, служивших для декорировки нижней части женского головного убора), обломки серебряного звездчатого колта, маленькие нашивные бляшки, ромбовидные

привески и моток серебряных нитей. И, наконец, третий клад был расчищен у юго-восточного угла жилой половины здания в том же 1967 году. Он тоже побывал в огне, вещи стали хрупкими и разрушились. В составе клада было 10 трехбусинных височных колец из серебра.

Очень частой находкой являются обломки стеклянных браслетов. Но такого обилия их, как на территории этой усадьбы, не было встречено никогда даже в Старой Рязани. Только в 1967 году у нас было около тысячи обломков. Стеклянная посуда в Древней Руси была большой редкостью. Она ценилась дорого, и большей частью ее везли из других стран. На территории усадьбы найдены обломки сосудов киевской работы и привезенных из крупных центров средневекового стеклоделия — Коринфа, Константинополя, Египта, Сирии, с острова Кипр и др.

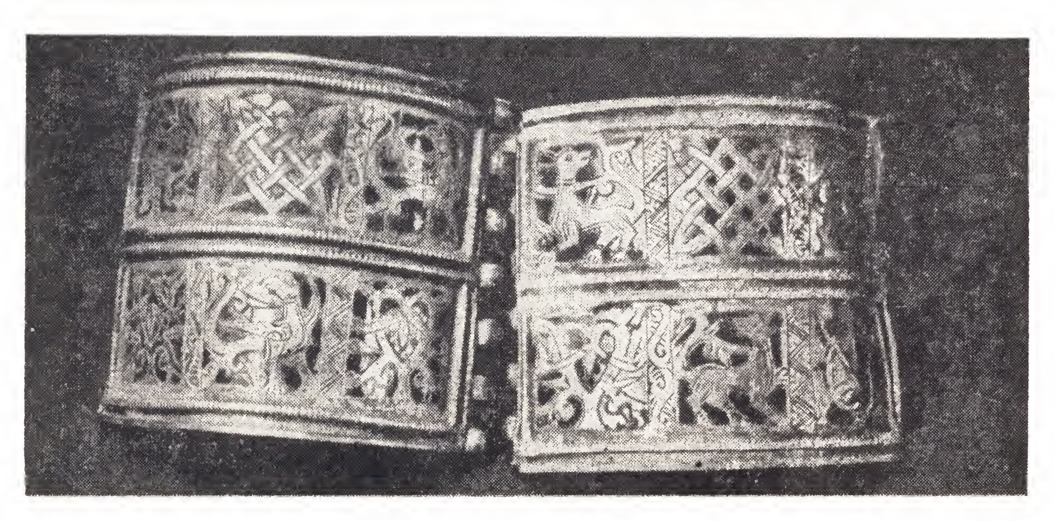


Колт с черненым изображением фантастического чудовища. Из клада 1970 года. (Слева).
Серебряная подвеска. Из клада 1967 года. (Справа).

Открытие усадьбы рязанского боярина XIII века — одно из наиболее важных событий в работе экспедиции, но вместе с тем это лишь один из многих объектов исследования. Среди других научных задач экспедиции — изучение топографии Старой Рязани, и прежде всего социальной топографии этого города. Рязань не сразу стала тем большим городом, остатки которого мы изучаем. Первоначальное поселение на северном мысу городища, где впервые появились славяне, было очень небольшим. Потом поселение значительно расширилось, его обнесли валом и рвом. Так появился детинец — крепость и место жительства князя и части горожан. В XII столетии стали селиться за стенами детинца, возник окольный город, который тоже обнесли стенами. На набережной Оки между двумя каменными храмами обосновался квартал богатых. Но любопытно: и в детинце и на окольном городе найдены многочисленные мастерские ремесленников, как будто живших вперемежку с воинами и боярами. По всей территории городища вблизи жилых домов встречаются отдельные погребения и кладбища. На первый взгляд это вызывает недоумение. Однако изучение погребений многое объясняет. Часть из них — это остатки курганных захоронений XI века, совершавшихся здесь до того, как город распространился так широко. Часть — остатки кладбищ при церквах. Но множество скелетов, небрежно брошенных в жилищах или захороненных в братских могилах,— это жертвы татарского нашествия. Изучить топографию Старой Рязани, наметить место торга, ремесленные и аристократические кварталы, древние и поздние кладбища — словом, представить себе, каким был этот большой русский город, один из крупнейших в Восточной Европе, не так просто, если учесть, что территория его очень велика и пока раскопана едва ли одна сотая ее часть.

Высокие валы и рвы, окружающие город с напольной стороны, хорошо сохранились и поныне, но в западной части городища, возвышающейся над поймой Оки, они совсем не видны. Да и были ли они там? Не защищал ли город просто крутой, почти

Пластинчатый браслет с чернью и позолотой. Из клада 1970 года.



отвесный склон городища? Оказывается, и здесь были вал и ров, правда, внутренний, образовавшийся при насыпке вала. На валу стояла деревянная стена, а во рву находились бревенчатые постройки наподобие «жилых стен».

КЛАД СТАРОЙ РЯЗАНИ

ВЕЩИ, НАЙДЕННЫЕ ЛЕТОМ 1970 ГОДА

1. Серебряные позолоченные подвески. 2. Звездчатые колты и трехбусинные сережные подвески. 3. Серебряные бусы. 4. Серебряные браслеты и каменные кресты в оправе из серебра с зернью.

Самой значительной вещевой находкой в Старой Рязани в этом году был клад серебряных украшений и гривен. Весной житель города Спасска пахал на Старорязанском городище землю под картофель, нашел серебряный браслет и две подвески. С приездом экспедиции он передал нам свою находку, но не указал точное ее место. Поиски на картофельных полях привели к находке еще одного предмета — серебряной позолоченной подвески с изображением святого в княжеской шапке, по-видимому, князя Глеба. Было решено заложить на месте находки раскоп. В первых же лопатах земли попались серебряные предметы. Пришлось перейти на раскопки ножами, чтобы не пропустить ни одного мельчайшего обломка. Всю землю на площади 140 квадратных метров перебирали руками. Часть вещей была повреждена плугом. Основная концентрация находок была на площади в 8 кв. метров. Наиболее тяжелые вещи были оттащены плугом на 10—12 метров в сторону. Восемь дней вскрывали клад. Под слоем земли, в котором находился клад, были обнаружены погребения, а еще ниже — вышеописанные землянки металлурга. Клад состоял из 103 целых серебряных предметов и 53 обломков.

Все эти вещи — непревзойденные шедевры ювелирного искусства Древней Руси: серебряные позолоченные медальоны и массивные витые браслеты с вставками из цветной пасты, колты-подвески с изображением фантастических чудовищ, множество серебряных бус, красивые височные подвески разной формы. Для того чтобы представить себе сложность и кропотливость работы ювелира, следует заметить, что он напаивал на колты — полые пяти- и шестилучевые подвески — около 5 000 отдельных зерен. Но этого мало. Чтобы усилить игру света и тени, под каждое зерно подкладывалось колечко, изготовленное из проволоки диаметром 0,2 миллиметра. Не менее сложна работа по изготовлению трехбусинных подвесок-серег. На серебряную проволоку, один из концов которой расклепан и служит застежкой, напущены три бусины, украшенные тремя розетками, состоящими из шарика посредине и треугольников из зерни вокруг него. Между бусинками проволока обмотана сканью. Сходный по составу вещей, но гораздо более бедный клад был найден нами двадцать лет назад, в 1950 году. До этого клад серебряных вещей в Старой Рязани нашел, копая землю в 1868 году, крестьянин, другой обнаружен в 1887 году при случайном обвале земли после дождя. Самый замечательный клад был найден крестьянином, пахавшим землю в 1822 году. Он состоял из золотых предметов (общим весом 2 807,5 г) высокой художественной ценности. Ныне он хранится в Оружейной палате и известен под названием «Рязанские бармы». Клады Старой Рязани — яркое свидетельство изумительного искусства древнерусских ювелиров. До нас дошла лишь небольшая часть художественных сокровищ Рязани, но и то, что дошло, неопровержимо доказывает высокий уровень местного художественного ремесла, его удивительную близость к культуре таких знаменитых древнерусских городов, как Киев и Чернигов. Трудно сказать, сколько еще сокровищ скрывает рязанская земля. Ведь и клад этого года нами открыт еще не полностью: мы не нашли многих вещей, от которых сохранились обломки. Раскопки будут продолжаться.

Для истории русского ремесла, истории искусства, истории костюма вещевые клады являются богатейшим источником. Но, как видит читатель из рассказанного выше, не только кладами знаменита Старая Рязань. Археологические исследования помогли правильно оценить значение Рязани в истории культуры Древней Руси. Этот город стоял по хозяйственным, культурным, художественным достижениям в ряду с прославленными древнерусскими центрами — Киевом и Новгородом.

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18. **Рукописи не возвращаются.**

Сдано в набор 14/VIII 1970 г. Т 15804. Подписано к печати 2/X 1970 г.
Формат бумаги 70×108 1/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л.
Тираж 2 870 000 экз. (2 завод: 1 150 001—2 870 000). Изд. № 2239. Заказ № 2373.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина.
Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.



1



2



3



4

Древовидные папоротники в горах Цейлона.



Лесной папоротник полиподиум растет на стене в самом центре Москвы.

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 35 коп.